

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

LARA REIS GOMES

**INFLUÊNCIA DA FAIXA ETÁRIA E SEXO NOS PARÂMETROS
HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS SÉRICOS DE BEZERROS DA RAÇA
SENEPOL DO NASCIMENTO A DESMAMA**

UBERLÂNDIA

2016

LARA REIS GOMES

INFLUÊNCIA DA FAIXA ETÁRIA E SEXO NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E
BIOQUÍMICOS SÉRICOS DE BEZERROS DA RAÇA SENEPOL DO NASCIMENTO A
DESMAMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. Antonio Vicente Mundim

UBERLÂNDIA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- G633i
2016
- Gomes, Lara Reis, 1987
Influência da faixa etária e sexo nos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento a desmama / Lara Reis Gomes. - 2016.
63 f. : il.
- Orientador: Antonio Vicente Mundim.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.
1. Veterinária - Teses. 2. Bovino - Raças - Teses. 3. Sangue - Exame - Teses. 4. Bioquímica veterinária - Teses. I. Mundim, Antonio Vicente, 1950-. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

*Dedico este titulo aos meus pais,
Arinaldo e Clausnei,
por todo amor, carinho e incentivo,
a eles minha eterna gratidão.*

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros votos de agradecimento,

Primeiro à Deus, por permitir que esse sonho se realizasse;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Vicente Mundim, pela orientação, pelos ensinamentos, e pela confiança depositada.

Aos meus familiares, minhas irmãs, principalmente meus pais, Arnaldo e Clausmei, que sempre me incentivaram e me apoiaram a persistir nos meus sonhos, e a nunca desistir mesmo que o caminho fosse difícil.

Ao meu futuro esposo, Wesley, que esteve sempre presente em todas as etapas do meu período acadêmico, participou na prática, da última coleta na fazenda, compartilhou das minhas angustias, dificuldades e hoje compartilha da minha vitória, enfim um verdadeiro companheiro.

Renata Dias, uma amiga muito especial, companheira desde a residência, esteve presente em todos os momentos, compartilhamos de sentimentos e situações em comum no qual o apoio mútuo foi fundamental neste período.

Tiãozinho, o que falar do senhor, uma pessoa disposta, sempre pronta a transmitir seus conhecimentos, boa parte do que sei aprendi com o senhor, um professor nato.

Aos Residentes (Fernanda, Maisa, Priscila) e Técnicos do Laboratório (Felipe, Danielle, Celinha, Renata Miranda) e a mestranda Rebecca, agradeço pela ajuda nas análises laboratoriais, pela disposição de vocês e principalmente pela amizade construída.

Aos amigos da fazenda Palma da Babilônia, em especial ao João Gabriel, Ângelo, Matheus, e Henrique que foram essenciais na concretização deste trabalho, mostraram ser pacientes e além de tudo, parceiros, mesmo quando tudo parecia perdido.

E, aquelas pessoas que aqui não estão citadas, mas fazem parte das minhas conquistas e realizações.

*A persistência é o menor
caminho do êxito (Charles Chaplin).*

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2.

Tabela 1: Valores médios e desvios padrão do eritrograma de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG.34

Tabela 2: Valores médios e desvios padrão do leucograma de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG.35

Tabela 3: Valores médios e desvios padrão do plaquetograma de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG.36

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 3.

Figura 1. Variação da concentração sérica de proteínas totais em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades, e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).51

Figura 2. Variação da concentração sérica de albumina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades, e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). 51

Figura 3. Variação da concentração sérica de globulinas em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).52

Figura 4. Variação da relação de albumina/globulina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).52

Figura 5. Variação da concentração sérica de fosfatase alcalina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).53

Figura 6. Variação da concentração sérica de gama glutamiltransferase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).53

Figura 7. Variação da concentração sérica de gama glutamiltransferase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).54

Figura 8. Variação da concentração sérica de alanina aminotransferase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).54

Figura 9. Variação da concentração sérica de aspartato aminotransferase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades, e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).55

Figura 10. Variação da concentração sérica de lactato desidrogenase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).55

Figura 11. Variação da concentração sérica de creatina quinase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pela linha tracejada (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).56

Figura 12. Variação da concentração sérica de creatinina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).56

Figura 13. Variação da concentração sérica de ureia em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).57

Figura 14. Variação da concentração sérica de triglicérides em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).57

Figura 15. Variação da concentração sérica de colesterol em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).58

Figura 16. Variação da concentração sérica de cálcio em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).58

Figura 17. Variação da concentração sérica de fósforo em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana

(linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).59

Figura 18. Variação da relação cálcio/fósforo em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).59

Figura 19. Variação da concentração sérica de ferro em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).60

LISTA DE ABREVIATURAS

A (albumina)
ALT (alanina aminotransferase)
AST (aspartato aminotransferase)
Bas (basófilo)
Ca (cálcio)
CEUA (Comitê de Ética na Utilização de Animais)
CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média)
CK (creatina quinase)
DP (desvio padrão)
Eos (eosinófilo)
FA (fosfatase alcalina)
G (globulina)
Hb (hemoglobina)
He (hemácias)
Ht (hematócrito)
IFCC (Internacional Federation of Chemical Clinical)
LDH (lactato desidrogenase)
Leuc totais (leucócitos totais)
Linf (linfócitos)
mL (mililitros)
Mon (monócitos)
Neutro bast (neutrófilo bastonete)
Neutro seg (neutrófilo segmentado)
Neutro totais (neutrófilos totais)
Pi (fósforo)
Plaq (plaquetas)
RDW (Red Cell Distribution Width)
U/L (unidades por litro)
UFU (Universidade Federal de Uberlândia)
UV (ultra-violeta)
VCM (volume corpuscular médio)
VPM (volume plaquetário médio)

SUMÁRIO

Capítulo 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Raça Senepol	14
2.2 Hematologia	15
2.3 Bioquímica sérica	16
REFERÊNCIAS	18
 Capítulo 2 – INFLUÊNCIA DO SEXO E FAIXA ETÁRIA NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DE BEZERROS DA RAÇA SENEPOL DO NASCIMENTO ATÉ O DESMAME	 23
RESUMO	23
ABSTRAT	24
INTRODUÇÃO	24
MATERIAL E MÉTODOS	25
RESULTADOS	26
DISCUSSÃO	27
CONCLUSÃO	30
REFERENCIAS	30
 Capítulo 3 – INFLUÊNCIA DO SEXO E FAIXA ETÁRIA NOS PARÂMETROS BIOQUIMICOS DE BEZERROS DA RAÇA SENEPOL DO NASCIMENTO ATÉ O DESMAME	 37
RESUMO	37
ABSTRAT	37
INTRODUÇÃO	38
MATERIAL E MÉTODOS	39
RESULTADOS	40
DISCUSSÃO	41
CONCLUSÃO	46
REFERENCIAS	46
 ANEXO A - Certificado de aprovação do CEAU –UFU.....	61

ANEXO B - Normas de Publicação da Revista Semina: Ciências Agrárias.....	62
--	----

Capítulo 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

As características econômicas, climáticas e agrostológicas do Brasil oferecem condições adequadas à criação de bovinos, tanto para produção de carne quanto de leite, porém para se obter uma melhoria na produtividade é necessário atingir três pontos essenciais em um sistema de produção: genética, saúde e nutrição.

Senepol é uma raça taurina introduzida recentemente no Brasil cuja origem genética aliada a um processo de seleção fechada por séculos nas ilhas caribenhas permitiu o desenvolvimento de um indivíduo com alta capacidade de adaptação à diferentes ambientes e de rápido crescimento, o que favorece a pecuária de corte pois o ciclo de engorda é muito curto. Sendo assim, há grande interesse nos resultados apresentados, além disso estão sendo utilizados nos programas de cruzamento industrial (ABCBS, 2015).

Entretanto, são necessárias condições nutricionais e sanitárias para que esta superioridade se manifeste. A adoção de manejo nutricional e sanitário adequados e específicos para cada situação são imprescindíveis para a obtenção de um nível de produção economicamente viável.

Idade, nutrição, estágio de desenvolvimento e crescimento, raça, gestação dos animais avaliados são importantes fatores que estão diretamente relacionados com as mudanças nos parâmetros bioquímicos e hematológicos (EGLI; BLUM, 1998; MOHRI et al., 2007).

Análises laboratoriais são métodos eficazes tanto para acompanhamento nutricional de bezerros como para diagnóstico precoce de patologias que possam interferir, futuramente, no desempenho produtivo desses animais (MADUREIRA et al., 2013). A maioria dos parâmetros bioquímicos em animais jovens difere dos valores normais para adultos, pois estes valores mudam com a idade (JEŽEK et al., 2006).

Diante desta situação, conhecer as alterações que ocorrem no perfil hematológico e bioquímico sérico de bezerros da raça Senepol desde o nascimento até o desmame é importante pois auxilia no diagnóstico precoce contribuindo na prevenção de doenças, além de conhecer as variações fisiológicas específicas da raça. Portanto, devido à escassez de estudos sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de bezerros desta raça (DELFINO et al., 2014), fez-se necessário a realização deste estudo.

Objetivou-se avaliar a influência do sexo e faixa etária nos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Raça Senepol

O Senepol teve origem no século XVIII, resultante do cruzamento de Red Poll (raça inglesa), e N'Dama (raça senegalês), o primeiro responsável pela ausência de chifres, pelos e o segundo pelo lado rústico e adaptado ao calor, características marcantes da raça (PEIXOTO; FRANCO, 2015).

A precocidade para reprodução e a docilidade do Red Poll se uniu à resistência do N'Dama pela primeira vez em 1918 no arquipélago caribenho de Ilhas Virgens (região tropical). Em 1940, a raça já era considerada de sangue puro e em 1954 foi registrado o nome Senepol, originado da junção de Senegal (país de origem do N'Dama) com a raça Red Poll (PEIXOTO; FRANCO, 2015).

Sua criação no Brasil teve impulso a partir de 2000, cuja qualidade genética dos animais importados foi determinante para hoje possuímos o maior e um dos melhores rebanhos em aspectos de qualidade do mundo. Além de estar distribuída em diversos países de clima tropical e subtropical, a raça está adaptada ao clima do Brasil Central e vem crescendo por sua qualidade genética, facilidade no manejo (extremamente dócil), rendimento de carcaça e principalmente pela qualidade da carne (SOARES, 2015).

Minas Gerais é o estado com maior rebanho do país de animais da raça Senepol, e cerca de 80% dos produtores se concentram no Triângulo Mineiro, sendo Uberlândia a cidade com o maior número de produtores da raça no país (UBERLÂNDIA, 2015).

Segundo Olson et al. (2003), bovinos da raça Senepol são taurinos adaptados, animais rústicos que quando submetidos a certo estresse térmico mantêm a temperatura retal inferior a 0,5°C quando comparados a outras raças adaptadas. Essa tolerância se deve ao tipo de pelagem (pelos curtos, lisos e brilhantes) expressada pela ação do gene dominante intitulado “*slick hair gene*”, que favorece a troca de calor do animal com o ambiente, tendo assim efeitos positivos sobre a produtividade animal. Dikmen et al. (2014) demonstraram que o gene “*slick hair*” introduzido em vacas da raça holandesa conferiu uma termorregulação ao calor superior em relação ao grupo sem o gene.

Características evidenciadas nesta raça, tornam-na destaque dentro do cenário nacional por atrair investidores e criadores da bovinocultura de corte que buscam excelência e competitividade no mercado do agronegócio.

2.2 Hematologia

O sangue é o meio através do qual o organismo transporta as substâncias e os elementos necessários à vida. É um tecido de cor vermelha e consistência líquida, formado por plasma, glóbulos brancos, glóbulos vermelhos e plaquetas. O seu exame, chamado hemograma, é a maneira mais fácil de obter informações valiosas sobre a saúde do paciente, e constitui do eritrograma (exames da série vermelha), do leucograma (exames da série branca) e do plaquetograma (GARCIA-NAVARRO, 2005).

O hemograma é realizado para avaliar o estado de saúde geral dos animais, bem como elemento de apoio a um diagnóstico ou de acompanhamento a um tratamento. Os componentes sanguíneos indicam informações sobre o estado de saúde dos animais (BIRGEL JUNIOR et al., 2001), bem como mostram estado de estresse, caracterizando em alguns casos aumento de plaquetas.

Um simples hemograma pode estar adequado ao exame físico geral, mas hemogramas sequenciais são preferenciais para acompanhar a recuperação do estado da doença, além disso fornece indícios sobre a necessidade de se realizar outros diagnósticos, tais como exame da medula óssea e análise bioquímica (COWELL et al., 2009).

A diversidade de informações que o hemograma pode fornecer, embora em geral bastante inespecíficas, torna-o subsidiário, sendo um dos mais solicitados nas práticas clínica e cirúrgica. É aconselhável durante o procedimento de diagnóstico, comparar os resultados de animais doentes com valores normais de animais saudáveis (JEŽEK et al., 2006; MADUREIRA et al., 2013).

Portanto, são necessários intervalos de referências específicos para cada espécie animal (THRALL et al., 2015), uma vez que esses podem contribuir para diagnósticos mais precisos (BRUN-HANSEN et al., 2006; PÉREZ-SANTOS et al., 2015).

Idade, sexo, exercício e estado emocional são variáveis que devem ser consideradas ao estabelecer valores de referências para bovinos (KAPALE et al., 2008) e até o momento há pouca informação disponível sobre intervalos de referência em bezerros nas diferentes idades (PÉREZ-SANTOS et al., 2015).

Os valores hematológicos mudam após o nascimento sendo correlacionado com a ingestão de colostro e ao curto tempo de vida dos eritrócitos e em decorrência há diminuição da concentração de hemoglobina fetal. Diferenças no tipo de alimento e no sistema de criação influenciam nos valores dos constituintes do sangue, principalmente durante no desenvolvimento de bezerros. No entanto, a influência da alimentação torna-se mais evidente após a quinta

semana de vida, quando o consumo de alimentos secos (feno, ração) aumenta (KLINKON; JEŽEK, 2012), assim há um aumento na concentração da hemácia, hematócrito e hemoglobina.

Ao analisar a influência dos fatores etários nos valores hematológicos de bovinos, verificou que número de hemácias, leucócitos totais e número de linfócitos relativo são maiores em bezerros do que em bovinos adultos (COSTA et al., 2000).

A idade é um fator importante a ser considerado para interpretação do hemograma, especialmente quanto ao hematócrito, leucograma e proteinograma, que normalmente são influenciados pela absorção do colostro (BRUN-HANSEN et al., 2006).

Sabendo que o desmame é uma fase bastante delicada e de estresse na vida dos bezerros, Paes et al. (2012) observaram alterações no leucograma compatíveis com ação do cortisol, que o caracteriza como bom indicador de estresse em bovinos da raça Nelore do sétimo ao oitavo mês de vida.

Há influência da raça de bovinos no diâmetro da hemácia (ADILLI et al., 2014), porém Ayres et al. (2014), demonstraram que além da raça (Nelore Padrão, Lemgruber, Mocho e Kuleia), a idade interfere na fragilidade osmótica do eritrócito (hemólise em solução salina hipotônica).

O hemograma além de ser realizado na maioria dos pacientes com doença significativa, para auxiliar nos diagnósticos, também vem sendo bastante utilizado para avaliar a capacidade adaptativa de raças, uma vez que o sangue está diretamente envolvido nos mecanismos de perda de calor (NUNES DA SILVA et al., 2010).

Em se tratando do sexo, Gonçalves et al. (2001) verificaram que o número total de hemácias, concentração de hemoglobina, volume globular são inferiores nas fêmeas, entretanto o VCM é maior. Já em estudos realizados por Benesi et al. (2002), com zebuínos sadios da raça Nelore, não houve influência significativa do sexo sobre a maioria dos componentes do leucograma no estudo, exceto eosinófilos que apresentaram maiores valores nas fêmeas do que em machos.

2.3 Bioquímica sérica

Desde o nascimento, são observadas mudanças no perfil endócrino, metabólico e hematológico dos bezerros. Nas primeiras horas de vida as alterações fisiológicas são acentuadas e a demanda energética muito alta. Estas variações nas concentrações dos constituintes sanguíneos podem estar relacionadas com a maturidade dos órgãos, início da atividade de enzimas específicas e adaptações fisiológicas (KURZ; WILLETT, 1991).

Os bezerros devem se adaptar a vários fatores como ambiente, idade e nutrição (BLUM; HAMMON, 2000), os quais podem afetar as concentrações dos parâmetros bioquímicos. Entretanto, de acordo Guilloteau et al. (2009) adaptação à vida extra-uterina (até a primeira semana pós-parto), a manutenção em um pré-ruminantes (até 3 meses ou mais) e o desmame (estágio de ruminantes) são situações que exigem adaptação fisiológica e digestiva em bezerros.

Em animais jovens, as mudanças associadas ao nascimento e ingestão de colostro podem causar aumento ou diminuição fisiológica na concentração de algumas variáveis. Porém com exceção da glicose, estas foram afetadas pela idade do bezerro, AST, GGT, globulinas, proteína, albumina, relação A/G, ureia, CK, e creatinina, principalmente na primeira semana de vida (PÉREZ-SANTOS et al., 2015), resultados semelhantes também foram observados para valores de cálcio na mesma situação (JEŽEK et al., 2006).

Segundo Miranda, (2013) e Egli e Blum, (1998), mudanças nas concentrações de proteína total, globulinas e GGT são influenciados pela ingestão de colostro, nos quais apresentam valores maiores em relação ao intervalo de referência para a espécie bovina. Entretanto, com o aumento da idade as concentrações de proteína total, albumina e fósforo inorgânico, também são influenciadas pela alimentação (STEIHARDT; THIELSCHER, 2000).

Pesquisas têm demonstrado que existem consideráveis diferenças entre bezerros mantidos sob diferentes manejos e tipos de dieta (EGLI; BLUM, 1998). Assim, as análises bioquímicas podem ser utilizadas para avaliação do estado metabólico e de saúde dos animais (JEŽEK et al., 2006).

Segundo Hugi e Blum, (1997), as concentrações séricas de glicose, triglicérides, colesterol, proteínas totais, albumina, ureia e ferro sofrem influência do crescimento, intensidade da alimentação e composição da dieta.

Em estudo com 32 bezerros da raça holandesa durante 84 dias, Mohri et al. (2007) verificaram diferença significativa nas concentrações séricas de fósforo inorgânico, proteína total sérica, globulinas, AST, fosfatase alcalina de acordo com a faixa, porém sugerem que para uma correta interpretação dos resultados são necessários valores de referência específicos para faixa etária.

Aos 30 dias de vida, bezerros da raça Senepol apresentaram valores baixos do proteinograma, minerais e triglicerídeos, normalizando aos 60 dias de vida, exceto para a albumina que apresentou recuperação mais lenta, concluindo, existir influência da faixa etária no comportamento dos constituintes bioquímicos (DELFINO et al., 2014).

Animais de diferentes raças, idade, sexo e local de criação possuem necessidades nutricionais, energéticas e metabólicas diversas que são refletidas nos perfis hematológicos e

bioquímicos. Ademais, as enfermidades tanto em ovinos como em bovinos podem ocasionar em alterações hematológicas e bioquímicas, o que torna os exames laboratoriais auxiliares no diagnóstico de doenças e na prevenção de possíveis prejuízos econômicos que essas eventualmente possam causar (MADUREIRA et al., 2013).

Alterações nas concentrações de alguns constituintes sanguíneos como creatinina, podem estar relacionadas ao desenvolvimento dos órgãos, início da atividade enzimática específica ou adaptação a novo ambiente (THRALL et al., 2015). Piccione et al. (2010) atribuíram variações nos valores de creatinina, colesterol total e ALT ao processo de adaptação decorrente do desenvolvimento neonatal quando estudou bezerros da raça Limousine durante o primeiro mês de vida.

Na maioria dos trabalhos o foco de estudo concentra-se em acompanhar os bezerros até o primeiro mês de vida e na maioria das vezes as análises são bem restritas, esta realidade é demonstrada por Nagy et al. (2014), que acompanharam bezerros da região da Eslováquia durante 6 meses, entretanto, avaliou apenas o perfil das proteínas.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS SENEPOL – ABCBS.

Características que fazem do Senepol um investimento seguro. 2015. Disponível em: <<http://senepol.org.br/sobre-a-raca/caracteristicas/>>. Acesso em: 19 abr.2015.

ADILI, N.; MELIZI, M.; BELABBAS, H.; ACHOURI, A. Preliminary study of the influence of red blood cells size on the determinism of the breed in cattle. **Veterinary Medicine International**, v. 2014, n.1, p. 1–4, 2014.

AYRES, M. C. C. BIRGEL, E. H.; BIRGEL JR. E.H.; MARTINS, L.E.P. Influence of Age, Sex and Breed Lines of Zebu Nellore Cattle on the Erythrocytes Osmotic Fragility, raised in São Paulo, Brazil. **International Journal of Applied**, v. 4, n. 5, p-70-75, 2014.

BENESI, F. J., COSTA, J. N., BIRGEL, E. H., D`ANGELINO, J, L., AYRES, M. C. C., FILHO, I. R. B. Leucograma padrão de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*). Influência de fatores sexuais. **Veterinária Notícias**, v.8, n.1, p.59-66, 2002.

BIRGEL JUNIOR, E. H.; DANGELINO, J.L.; BENESI, F.J.; BIRGEL, E.H. Valores de referência do eritrograma de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V.53, n.2, p.1-9,2001.

BLUM, J. W.; HAMMON, H. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. **Livestock Production Science**, v. 66, n. 2, p. 151–159, 2000.

BRUN-HANSEN, H. C.; KAMPEN, A. H.; LUND, A. Hematologic values in calves during the first 6 months of life. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 35, n. 2, p. 182–187, 2006.

COSTA, J. N.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; AYRES, M. C. C.; BARROS FILHO, I. R. Fatores etários no leucograma de fêmeas zebuínas sadias da raça Nelore (*Bos indicus*). **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 399–403, 2000.

COWELL, R. L.; TYLER, R. D.; MEINKOTH, J. H. **Diagnóstico Citológico e Hematologia de Cães e Gatos**. 3. ed. São Paulo: MedVet, 1999. 498 p.

DELFINO, J. L.; BARBOSA, V. M.; GONDIM, C. C.; OLIVEIRA, P. M.; NASCIUTTI, N. R.; OLIVEIRA, R. S. B. R.; TSURUTA, S. A.; MUNDIM, A. V.; SAUT, J. P. E. Perfil bioquímico sérico de bezerros senepol nos primeiros 120 dias de idade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1341, 2014.

DIKMEN, S.; KHAN, F. A.; HUSON, H. J.; SONSTEGARD, T. S.; MOSS, J. I.; DAHL, G. E.; HANSEN, P. J. The slick hair locus derived from Senepol cattle confers thermotolerance to intensively managed lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 9, p. 5508–5520, 2014.

EGLI, C. P.; BLUM, J. W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmentaler calves held in a cow-calf operation. **Zentralblatt Für Veterinärmedizin. Reihe A**, v. 45, n. 2, p. 99–118,1998.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de hematologia veterinária**. 2 ed, São Paulo: Varela, 2005. 206p.

GONÇALVES, R. C.; PAES, P. R. O.; ALMEIDA, C. T.; FONTEQUE, J. H.; LOPES, R. S.; KUCHEMBUCK, M. R. G.; CROCCI, A. J. Influência da idade e sexo sobre o hemograma, proteínas séricas totais, albumina e globulina de bovinos sadios da raça Guzará (*Bos indicus*). **Veterinária Notícias**, v.7, n.1, p.61-68, 2001.

GUILLOTEAU, P.; ZABIELSKI, R.; HAMMON, H. M.; METGES, C.C. Adverse effects of nutritional programming during prenatal and early postnatal life, some aspects of regulation and potential prevention and treatments. **J Physiol Pharmacol**, v. 60, n. Suppl 3, p. 17–35, 2009.

HUGI, D.; BLUM, J. W. Changes of blood metabolites and hormones in breeding calves associated with weaning. **Journal of Veterinary Medicine series A**, v. 44, n. 1-10, p. 99–108, 1997.

JEŽEK, J.; KLOPČIČ, M.; KLINKON, M. Influence of age on biochemical parameters in calves. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, v. 50, p. 211–214, 2006.

KAPALE, P. M.; JAGTAP, D. G.; BADUKALE, D. M.; SAHATPURE, S.K. Haematological constituents of blood of Gaolao cattle. **Veterinary World**, v. 1, n. 4, p. 113–114, 2008.

KLINKON, M.; JEŽEK, J. Values of Blood Variables in Calves. In: PEREZ-MARIN, C. C. **Bird's-Eye View of Veterinary Medicine**. 1 ed.; InTech, 2012. p-301-320

KURZ, M. M.; WILLETT, L. B. Carbohydrate, enzyme, and hematology dynamics in newborn calves. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 7, p. 2109–2118, 1991.

MADUREIRA, K. M.; GOMES, V.; BARCELOS, B.; ZANI, B. H.; SHECAIRA, C. L.; BACCILI, C. C.; BENESI, F. J. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 811–816, 2013.

MIRANDA, D. A. **Perfil metabólico e desempenho de bezerros holandeses alimentados com diferentes quantidades de sucedâneo de leite e concentrado de diferentes granulometrias**. 2013. 97 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MOHRI, M.; SHARIFI, K.; EIDI, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. **Research in Veterinary Science**, v. 83, n. 1, p. 30–39, 2007.

NAGY, O.; TÓTHOVÁ, C.; KOVÁČ, G. Age-related changes in the concentrations of serum proteins in calves. **Journal of Applied Animal Research**, v. 42, n. 4, p. 451–458, 2014.

NUNES DA SILVA, E. M.; SOUZA, B. B. DE; ASSIS SILVA, G. Parâmetros fisiológicos e hematológicos de caprinos em função da adaptabilidade ao semi-árido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 6, n. 3, 2010.

OLSON, T. A.; LUCENA, C.; CHASE JR, C. C.; HAMMOND, A. C. Evidence of a major gene influencing hair length and heat tolerance in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 1, p. 80–90, 2003.

PAES, P. R. O.; GONÇALVES, R. C.; BARIONI, G.; LEME, F. O. P.; MELO, M. M.; CRUZ, M. L. O leucograma como indicador de estresse no desmame e no transporte rodoviário de bovinos da raça Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 305–312, 2012.

PEIXOTO, C.; FRANCO, J. **Senepol a nova raça do Norte do Brasil**. 2015. Disponível em: < <http://www.brioembryo.com.br/mostraArtigos&id=55>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

PÉREZ-SANTOS, M.; CASTILLO, C.; HERNANDEZ, J.; ABUELO, A. Biochemical variables from Holstein-Friesian calves older than one week are comparable to those obtained from adult animals of stable metabolic status on the same farm. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 44, n. 1, p. 145–151, 2015.

PICCIONE, G.; CASELLA, S.; PENNISI, P.; GIANNETTO, C.; COSTA, A.; CAOLA, G. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 1–12, 2010.

SOARES, C. O. **Artigo: Senepol – Um exemplo de parceria estratégica**. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/sala-de-imprensa-artigos/-asset_publisher/D02sE8gXQO4I/content/id/2118019>. Acesso em: 19 abr. 2015.

STEIHARDT, M., THIELSCHER, H.H. Physiologische variablen und wachstumsleistung bei saugkalbern der mutterkuhhaltung in den ersten beiden lebensmonaten. **Tieraerztl Umsch.** v.7, n.1, p. 380–389, 2000.

THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALISSON, R.W.; CAMPBELL, T.W. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária. 2 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. 688p.

Uberlândia é a cidade com maior número de criadores de Senepol no Brasil. 2015.

Disponível

em:<http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/noticia/9407/uberlandia_e_a_cidade_com_maior_numero_de_criadores_de_senepol_no_brasil.html>. Acesso em: 10 maio 2015.

CAPÍTULO 2

INFLUÊNCIA DO SEXO E FAIXA ETÁRIA NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DE BEZERROS DA RAÇA SENEPOL DO NASCIMENTO ATÉ O DESMAME

INFLUENCE OF SEX AND AGE ON HAEMATOLOGICAL PARAMETERS OF SENEPOL BREED CALVES FROM BIRTH TO WEANING

RESUMO

Objetivou-se avaliar sequencialmente os parâmetros hematológicos em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, verificar a influência do sexo e confrontar os resultados entre as faixas etárias. Foram utilizados 42 bezerros da raça Senepol (18 fêmeas e 24 machos), escolhidos aleatoriamente, provenientes de inseminação artificial e transferência de embrião. Os animais foram acompanhados da primeira semana de vida até 240 dias de idade. Foi realizado em cada animal dez (10) coletas de sangue durante os seguintes períodos: de 1 até 7 dias de idade, aos 15 dias, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 e aos 240 dias de idade (desmame). Coletaram-se 3mL de sangue em tubo estéril contendo anticoagulante EDTA K3 (ácido etilenodiaminotetracético tripotássico), por meio de venopunção da jugular externa para realização do hemograma completo. As amostras foram processadas em analisador hematológico veterinário Sysmex Poch 100 iv diffTM e confeccionou-se extensões sanguíneas para contagem diferencial de leucócitos. Para análise estatística foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) para testar a diferença entre as faixas etárias analisadas e o teste Mann-Whitney ($p < 0,05$) para avaliar a diferença entre os sexos nos diferentes períodos. Houve diferença estatística ($p < 0,05$) em todos os parâmetros do hemograma, exceto para a contagem de basófilos e monócitos ($p > 0,05$). Não se observou influência do sexo ($p < 0,05$) nos parâmetros hematológicos estudados. Concluiu-se existir influência da idade nos parâmetros hematológicos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, entretanto não se observou influência do sexo nos parâmetros hematológicos.

Palavras-chave: Hemograma. Bovinos. Idade. *Bos taurus*

ABSTRAT

The objective of this study was to evaluate haematological parameters sequentially in Senepol breed calves from birth to weaning, verify the influence of sex and compare the results among age groups. 42 calves of the Senepol breed were used (18 females and 24 males), chosen at random, all of which came from artificial insemination and embryo transfer. The animals were accompanied since the first week of life up to 240 days old. Ten (10) blood samples were obtained from every animal during the following periods: from 1 to 7, 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 and 240 days of age (weaning). Three ml of blood were collected in sterile tubes containing anticoagulant EDTA K3 (tripotassium etilenodiaminotetracetico acid), from the external jugular venipuncture for the complete hemogram. The samples were processed in the veterinary Hematology Sysmex Poch 100 iv diffTM analyzer and blood extensions were made for the blood differential leukocyte count. For statistical analysis we used the Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$) to test the difference between the age groups and the Mann-Whitney test ($p < 0.05$) to assess the difference between the sexes in different periods. There was statistical difference ($p < 0.05$) in all parameters of the hemogram, except for the count of basophils and monocytes ($p > 0.05$). Influence of sex was not observed ($p < 0.05$) in the hematological parameters studied. We concluded there is influence of age in hematological parameters of the Senepol breed calves from birth to weaning, however we did not observe any influence of sex in the hematological parameters.

Keywords: Hemogram. Bovines. Age. *Bos taurus*

INTRODUÇÃO

O hemograma é um exame relativamente barato e muito útil para a obtenção do estado completo de saúde dos animais. Entretanto, intervalos de referência específicos são necessários para cada espécie animal, pois a interpretação correta dos resultados depende dos valores disponibilizados por cada laboratório e que muitas vezes divergem entre si (KLINKON; JEŽEK, 2012).

Os valores hematológicos são diferentes nos primeiros meses de vida, em comparação com animais adultos (MIRANDA, 2013; EGLI; BLUM, 1998), sendo assim, deve ser considerado durante a interpretação do hemograma, especialmente do volume globular, leucograma e proteinograma que, em geral, são influenciados pela absorção do colostro (JAIN, 1993).

A dieta, sistemas diferentes de alojamento, área geográfica, fatores ambientais, estações do ano, raça, são também fatores importantes para a interpretação dos resultados hematológicos (MOHRI et al., 2007; GALINDO et al., 2009; MIRZADEH et al., 2010; REGINFO et al., 2010; BENESI et al., 2012; KLINKON et al., 2015).

Os parâmetros hematológicos para os bovinos geralmente são baseados em amostras obtidas de animais adultos e a interpretação desses valores para bezerros, podem não condizer com diagnóstico correto (BRUN-HANSEN et al., 2006).

Embora vários autores confirmem que os valores dos parâmetros hematológicos em bezerros diferem dos intervalos de referência para bovinos adultos, há escassez de valores hematológicos disponíveis na literatura sobretudo de bezerros da raça Senepol. Uma vez que essa raça está bastante difundida na região do Triângulo Mineiro devido sua facilidade de adaptação, é de extrema importância estudos com animais jovens, principalmente conhecer as diferenças entre os mecanismos fisiológicos de bezerros em fase crescimento, do estado de enfermidade.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar sequencialmente os parâmetros hematológicos em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, verificar a influência do sexo e confrontar os resultados entre as faixas etárias.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Palma da babilônia localizada a 40 km do município de Uberlândia, altitude de 739 metros, 19°02'51,2" S, 48°34'15,3" W, clima tropical Aw, com temperatura média anual de 21.5 °C e 1479 mm de pluviosidade média anual.

Foram utilizados 42 bezerros da raça Senepol (18 fêmeas e 24 machos), escolhidos aleatoriamente com idade 1 a 7 dias, provenientes de inseminação artificial e transferência de embrião, os mesmos foram acompanhados até 240 dias de idade. Foi certificado que todos os animais receberam colostro suficiente logo após o nascimento e o peso variou de 40 até 300 kg, do início ao final do experimento.

Durante o período experimental, os animais receberam acompanhamento veterinário e foram submetidos a vacinações e vermifugações conforme o protocolo preconizado na propriedade. A partir dos 4 meses, os animais receberam em piquete separado das mães, suplementação alimentar (*creep feeding*), composta por ração comercial peletizada (Gadotec 18), contendo 18% de proteína bruta, vitaminas (dentre elas as do complexo B) e minerais.

Foi realizado em cada animal dez (10) coletas de sangue durante os seguintes períodos: de 1 até 7 dias de idade, aos 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 e aos 240 dias de idade (desmame). Coletaram-se 3mL de sangue em tubo estéril contendo anticoagulante EDTA K3 (ácido etilenodiaminotetracético tripotássico), por meio de venopunção da jugular externa.

Após as coletas, as amostras de sangue foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório Clínico Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. As amostras foram processadas em analisador hematológico veterinário Sysmex PocH 100 iv diff TM e confeccionou-se extensões sanguíneas para contagem diferencial de leucócitos, coradas pelo método de May-Grunwald Giemsa (FERREIRA NETO et al., 1982). Identificou-se em cada extensão sanguínea

100 células em microscopia óptica, com objetiva de imersão (100x) e estabeleceu os valores relativos para cada tipo celular. Vale ressaltar que a contagem diferencial foi realizado pelo mesmo pesquisador.

Como os parâmetros hematológicos não apresentaram distribuição normal nem homogeneidade, aos testes de Anderson-Darling com 5% de significância (normalidade dos resíduos) e o teste de Levene com 5% de significância (homogeneidade), respectivamente, optou-se pela utilização de testes não paramétricos.

Os resultados dos parâmetros sanguíneos analisados foram submetidos a análise de variância, Kruskal-Wallis com 5% de significância, para testar a diferença entre as faixas etárias analisadas e o teste Mann-Whitney (5% de significância) para avaliar a diferença entre os sexos (macho e fêmea) nos diferentes períodos. Os testes estatísticos foram realizados no programa estatístico IBM® SPSS® Statistics 20 (*Statistical Package for the Social Sciences*).

O experimento seguiu os princípios éticos da experimentação animal, com aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia, conforme protocolo 030/2015.

RESULTADOS

Houve diferença estatística nos valores de todos os parâmetros do eritrograma ($p < 0,05$) quando comparados nas diferentes faixas etárias analisadas (Tabela 1).

Os valores de hemácia, hemoglobina, hematócrito dos animais sofreram um aumento significativo a partir de 15 dias de idade, e tiveram seu maior valor aos 60 dias, o inverso aconteceu com VCM que apresentou menor valor aos 60 dias e depois aumentou até 240 dias. Os animais com idade igual e superior a 150 dias apresentaram maior valor para CHCM, sendo este diferente de 7 a 90 dias. O valor de RDW nos animais aumentou até 90 dias, depois diminuiu significativamente aos 240 dias de idade.

No leucograma também foi observado diferença ($p < 0,05$) na maioria dos parâmetros quando comparou as faixas etárias, exceto no número de basófilos e monócitos (Tabela 2).

A contagem total de leucócitos teve seu pico aos 150 dias, diferindo dos animais com 7 a 15 dias e 60 dias de idade. Os valores dos neutrófilos em bastonetes variaram bastante, com o valor apresentado aos 7 dias diferindo de 90 e 120 dias, sendo semelhante aos demais. Os neutrófilos segmentados e neutrófilos totais apresentaram maior valor aos 7 dias de idade, com decréscimo significativo aos 60, e 120 até 240 dias. Aos 240 dias, a contagem total de eosinófilos apresentou seu maior valor, o qual foi diferente de 15 dias. Em relação aos linfócitos, sua contagem total foi menor aos 7 dias de idade, estatisticamente diferente de todas as idades, exceto 15 dias, e culminou com maior contagem aos 150 dias.

Como mostra na Tabela 3, houve diferença estatística entre os períodos analisados ($p < 0,05$). A contagem total de plaquetas teve seu pico aos 15 dias de idade com decréscimo nos momentos seguintes,

sendo diferente estatisticamente de 90 a 240 dias de idade. O VPM apresentou maior valor aos 7 dias sendo diferente de 15 a 60 dias e igual nos outros, com redução a partir dos 15 dias de idade.

Quando se comparou a influência do sexo, não verificou diferença estatística significativa nos parâmetros hematológicos avaliados.

DISCUSSÃO

O acompanhamento dos bezerros da raça Senepol durante o período pós-natal até 240 dias, mostrou que a adaptação orgânica destes animais ao ambiente interfere diretamente no perfil hematológico.

Os resultados mostram que houve um menor valor de hemácias, hemoglobina, hematócrito ao nascimento divergindo dos dados apresentados por (HRKOVIĆ et al., 2014), que mostraram maiores valores ao nascimento com redução nos primeiros dias de vida, a qual foi atribuída a ingestão de colostro e ao curto período de vida das hemácias com redução da concentração de hemoglobina fetal.

Em estudos realizados com bezerros zebuínos do leste da África, Van Wyk et al. (2013) relataram um aumento significativo de 7 até 42 dias nos valores de hemácias, hemoglobina e hematócrito, acompanhada por uma elevação de RDW, o que é sugestivo de eritropoiese ativa, em que há uma renovação de hemácias fetais.

Ježek et al. (2011), afirmam que após a quinta-sexta semana de idade, torna-se mais evidente a influência do regime alimentar sob estes parâmetros hematológicos, com aumento nos valores das hemácias, hemoglobina e hematócrito, relacionado ao maior consumo de concentrados e feno contendo mais ferro do que o leite.

Comportamento semelhante ao da hemácia foi observado também em estudos com bovinos na raça Curraleiro de diferentes idades, no qual o valor de hemácias foi influenciado pela idade apresentando um ligeiro aumento do nascimento até os seis meses de idade, e depois uma redução inversamente proporcional ao desenvolvimento etário (NETO, 2004).

Novo et al. (2015) encontraram maiores valores de hematócrito ao nascimento com decréscimo nos momentos subsequentes até 30 dias, que foi caracterizado como uma possível hemoconcentração. Fagliari et al. (1998) observaram valor do hematócrito maior ao nascimento com diminuição mais tardia, aos 45 dias de idade, os resultados do presente estudo divergem das pesquisas anteriores.

Foi possível observar que houve uma variação considerável na contagem de hemácias entre os períodos estudados, porém o volume que estas ocuparam no sangue permaneceram relativamente constante e proporcional a quantidade de hemácias. Pode-se observar este acontecimento aos 60 dias, onde o número de hemácias teve seu maior valor ($11,18 \times 10^6 \mu\text{L}$) e VCM o menor (36,05 fL).

A diminuição no tamanho das hemácias nos primeiros meses de vida, está de acordo com Jain, (1993), no qual cita redução do tamanho do eritrócito durante os três a quatro primeiros meses de vida. A diminuição gradativa do VCM reflete a substituição de hemácias contendo hemoglobina F

(hemoglobina fetal), por hemácias menores contendo hemoglobina tipo A (hemoglobina do adulto), (JAIN, 1993; KNOWLES et al., 2000), ou seja, maior concentração de hemoglobina com o avanço da idade, do mesmo modo como foi observado neste trabalho.

Enquanto alguns autores afirmam redução do VCM com a idade, neste estudo a diminuição do VCM ocorreu até 60 dias e aumento posterior (ADAMS et al., 1992; BENESI, 1992; MOHRI et al., 2007; PAES et al., 2011; BENESI et al., 2012).

Entretanto, Biondo et al. (1998) obtiveram um comportamento inverso ao do presente estudo para o VCM, observaram menor valor ao nascimento em bovinos da raça Nelore, com aumento a partir da primeira semana.

Em estudos realizados no leste da África com bezerros zebuínos, Van Wyk et al. (2013), relataram valores altos do VCM aos 7 dias e uma diminuição concomitante do CHCM aos 42 dias de idade, o que também indica um aumento do número de glóbulos vermelhos imaturos na circulação, indicativo do aumento da eritropoiese, semelhante ao ocorrido neste trabalho.

O perfil de comportamento do VCM corrobora com os achados descritos por Borges et al. (2011), que verificaram um aumento gradativo com a evolução da idade, atingindo os maiores valores na fase adulta ($45,91 \pm 6,49$ fL). Neste estudo foi possível observar este comportamento aos 180, 210 e 240 dias ($42,46$; $42,99$; $40,22$ fL) respectivamente, no qual os animais já apresentaram maior idade.

Novo et al. (2015) constataram que os maiores valores do hematócrito e volume corpuscular médio foram observados ao nascimento, com decréscimo nos momentos subsequentes (até 30 dias), no entanto no atual experimento o perfil do hematócrito teve comportamento diferente. Como a quantidade de hemácia foi menor, o VCM tende a ser maior.

Apesar das alterações no eritrograma no período estudado, a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foi uma das poucas variáveis que mesmo com oscilações, manteve um equilíbrio de valores durante o período. A partir dos 120 dias, os animais receberam suplementação alimentar (*creep feeding*) na dieta, o que pode ser um dos motivos da melhora da saturação de hemoglobina das hemácias neste período.

O RDW em todo período estudado apresentou-se acima dos valores referência para a espécie (WOOD; QUIROZ ROCHA, 2010), isto demonstra a liberação de hemácias jovens na circulação o que indica boa resposta da medula óssea frente aos estímulos do organismo, uma vez que RDW elevado é visto em respostas de anemia regenerativas, com a presença de um elevado número de reticulócitos (VAN WYK et al., 2013). Como os valores apresentados neste trabalho, encontram-se dentro da normalidade, provavelmente a anemia não foi a causa do valor elevado de RDW. De acordo com Roland et al. (2014), a presença de macrocitose e microcitose resulta em picos anormais e uma distribuição mais ampla de hemácias, portanto, afeta os valores de RDW.

Na maioria das faixas etárias avaliadas os animais apresentaram leucocitose, exceto em 7, 15 e 60 dias, isso foi em virtude dos estímulos aos desafios ambientais e da submissão dos animais ao

1 protocolo de vacinação, o que acarretou em maior produção de linfócitos como forma de resposta
2 imunológica (JEŽEK et al., 2011).

3 Van Wyk et al. (2013) mostraram um aumento gradativo do número total de leucócitos com a
4 idade e uma diminuição dos neutrófilos totais. Entretanto, Mohri et al. (2007), encontraram esse aumento
5 somente a partir dos 42 dias de idade.

6 A neutrofilia implica em aumento de neutrófilos segmentados e bastonetes, o que ocorreu nos
7 dois primeiros períodos (7 e 15 dias), isso se deve provavelmente ao estresse dos animais, o qual libera
8 cortisol na circulação refletindo em menor número de linfócitos (JOHNSTON et al., 2015). Contudo
9 aos 30 dias, devido ao aumento de linfócitos e também de neutrófilos totais, houve um aumento no
10 número total de leucócitos, provocando uma discreta leucocitose.

11 Leucocitose por neutrofilia foi observada aos 30 dias de idade, contudo Novo et al. (2015)
12 observaram esta alteração nos primeiros dias de vida, afirmando ser devido à liberação de cortisol
13 materno-fetal, do final da gestação e parto. Benesi et al. (2012) relataram predominância de neutrófilos
14 totais em bezerros da raça Holandesa somente até 7 dias ($35,08 \times 10^3/\mu\text{L}$) valor este consideravelmente
15 inferior ao do atual estudo ($55,60 \times 10^3/\mu\text{L}$).

16 O cortisol influencia a migração de neutrófilos através da redução da expressão de moléculas de
17 adesão e diminui a ligação destas células às células endoteliais, os quais resultam em neutrofilia com
18 redução compartimento marginal (JAIN, 1993).

19 Os eosinófilos aumentaram consideravelmente com idade, conforme afirmaram Van Wyk et al.
20 (2013), cujo maior valor coincidiu com os últimos períodos experimentais e mesmo assim
21 permaneceram dentro dos limites fisiológicos para a espécie, o que possivelmente se deve a um maior
22 contato a parasitas, ou alérgenos ambientais (GARCIA-NAVARRO, 2005).

23 Os valores de eosinófilos e monócitos permaneceram dentro dos valores de referência para
24 bovinos adultos (MAHAFFEY, 2003), e está de acordo com Mohri et al. (2007) que estudaram 40
25 bezerros da raça Holandesa do nascimento até 84 dias de idade. Embora, Johnston et al. (2015)
26 relatassem aumento dos basófilos ao desmame, isto não foi observado neste estudo.

27 O número total de linfócitos aumentou de forma gradativa com o avançar da idade, tendo seu
28 valor máximos aos 150 dias de idade, e está de acordo com outros pesquisadores (VAN WYK et al.,
29 2013; NOVO et al., 2015).

30 Com o perfil hematológico também é possível identificar respostas ao estresse sub-clínico, como
31 demonstrado por Johnston et al. (2015). Estes utilizaram o leucograma especialmente para provar que
32 diferente da resposta típica ao estímulo pró-inflamatório do desmame tradicional (neutrofilia e
33 linfopenia), não houve qualquer alteração deste tipo em bezerros leiteiros (Holandês e Jersey) criados
34 artificialmente sob sistema de desmame gradual, sugerindo ser uma prática de bem-estar favorável.
35 Achados similares foram observados neste trabalho. O estresse, segundo Hodgson al. (2012), induzido
36 pelo desmame abrupto de bezerros de corte, pela separação materna, além do transporte, altera a resposta
37 imune e aumenta a susceptibilidade a doenças respiratórias.

O número de plaquetas apresentou grande oscilação no período estudado, porém manteve dentro da faixa de normalidade e diminuiu significativamente a partir dos 90 dias, com relação aos 15 e 30 dias de idade, não sendo encontrado na literatura explicação para tal ocorrência. No entanto, Van Wyk et al. (2013) observaram diminuição constante dos 7 aos 364 dias. Já Ježek et al. (2011), observaram aumento da primeira à quarta semana, com redução lentamente até o final do período investigado (até 6 meses). Mirzadeh et al. (2010) em seu estudo com diferentes raças de bovinos (Holandês, Pardo Suíço, Simental), não observaram diferença estatística no plaquetograma com a idade.

O volume plaquetário médio (VPM) apresentou um comportamento bastante variado com a idade, seu valor máximo coincidiu com o primeiro período avaliado (7 dias) e depois diminuiu, até 60 dias. Van Wyk et al. (2013) encontraram um resultado semelhante, com valor mais alto na primeira semana, entretanto, diminuiu gradualmente até ao dia 112 e aumentou até aos 364 dias, sendo atribuído a uma resposta regenerativa da medula óssea no momento do nascimento, assim como observado nas hemácias.

CONCLUSÃO

Concluiu-se existir influência da idade nos parâmetros hematológicos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, não sendo observado influência do sexo nos parâmetros hematológicos analisados.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R.; GARRY, F.B.; ALDRIDGE, B. M.; HOLLAND, M.D.; ODDE, K.G. Hematologic values in newborn beef calves. **American Journal Veterinary Research**, v. 53, n.6, p. 944-950, 1992.

BENESI F. J. **Hematologia de bezerros recém-nascidos. Influência da asfixia neonatal, do tipo do parto e da ingestão de colostro sobre a crase sanguínea**. 1992. 126 f. Tese de Livre-Docência, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

BENESI, F. J.; TEIXEIRA, C.M.C.; LEAL, M.L.R.; LISBOA, J. A.N.; MIRANDOLA, R. M.S.; SHECAIRA, C. L.; GOMES, V. Leukograms of healthy Holstein calves within the first month of life. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 352–356, 2012.

BIONDO, A.W.; LOPES S.T.A.; KOHAYAGAWA, A.; TAKAHIRA, R.K.; ALENCAR, N.X. Hemograma de bovinos (*Bos indicus*) sadios da raça Nelore, no primeiro mês de vida, criados no estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v.28, n.2, p.251-256, 1998.

- 1 BORGES, A.C. JULIANO, R.S.; BARINI, A.N.; LOBO, J. R.; ABREU, U.G.P.; SERENO, J.R.B.;
- 2 FIORAVANTI, M. C.S. **Características Hematológicas de Bovinos (*Bos taurus*) Sadios da Raça**
- 3 **Pantaneira**, 2011. Disponível em:<
- 4 <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79836/1/BP104.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- 5 BRUN-HANSEN, H. C.; KAMPEN, A. H.; LUND, A. Hematologic values in calves during the first 6
- 6 months of life. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 35, n. 2, p. 182–187, 2006.
- 7 EGLI, C. P.; BLUM, J. W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first
- 8 three months of life of suckling simmentaler calves held in a cow-calf operation. **Zentralblatt Für**
- 9 **Veterinärmedizin. Reihe A**, v. 45, n. 2, p. 99–118, 1998.
- 10 FAGLIARI, J.J.; SANTANA, A.E.; LUCAS, F.A.; CAMPOS FILHO, E.; CURI, P.F. Constituintes
- 11 sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de
- 12 bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**
- 13 **Zootecnia**, v.50, n.3, p.253-262, 1998.
- 14 FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E.S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia Clínica**
- 15 **Veterinária**, 2 ed. Belo Horizonte: Rabelo, 1982. 279p.
- 16 GALINDO, R. C. G.; FERREIRAB, A.F.; MENDES. E.I.; SANTOS, S.B.; ANDRADE R.L.F.S.;
- 17 BATISTA, D.M.; LIMA, S.K.D.; RÊGO, E.W. Eritrograma de bovinos da raça Holandesa criados na
- 18 Mesorregião Metropolitana do Recife: influência dos fatores sexuais e etário. **Medicina Veterinária**,
- 19 v. 3, n. 3, p. 1–6, 2009.
- 20 GARCIA-NAVARRO, C.E.K. **Manual de hematologia veterinária**. 2. ed. São Paulo:
- 21 Varela, 2005. 206 p.
- 22 HODGSON, P. D.; AICH, PALOK.; STOOKEY, J.; POPOWYCH, Y.; POTTER, A.;
- 23 BABIUK, L.; GRIEBEL, P. J. Stress significantly increases mortality following a secondary
- 24 bacterial respiratory infection. **Veterinary Research**, v. 43, n. 1, p. 21-33, 2012.
- 25 HRKOVIĆ, A.; SOFTIĆ, A.; MAHMUDBEGOVIĆ, E. Hematological parameters in calves
- 26 on farm breeding. **Veterinaria**, v. 62, n. 3-4, p. 185–191, 2014.
- 27 JAIN, N.C. **Essentials of Veterinary Hematology**. 1ed. Philadelphia, USA: Lea & Febiger,
- 28 1993. 417p.

- JEŽEK, J.; NEMEC, M.; STARIČ, J.; KLINKON, M. Age related changes and reference intervals of haematological variables in dairy calves. **Bulletin Vet Institute Pulawy**, v. 55, n.1, p. 471–478, 2011.
- JOHNSTON, D.; KENNY, D. A.; KELLY, A.K.; MCCABE, M.S.; MCGEE, M.; WATERS, S.M.; EARLEY, B. Characterization of haematological profiles and whole blood relative gene expression levels in Holstein-Friesian and Jersey bull calves undergoing gradual weaning. **Animal**, v. 20, n. 1, p. 1–10, 2015.
- KLINKON, M.; JEŽEK, J. Values of Blood Variables in Calves. In: PEREZ-MARIN, C. C. **Bird's-Eye View of Veterinary Medicine**. 1 ed.; InTech, 2012. p. 301-320.
- KLINKON, M.; KOMPAN, D.; SIMČIČ, M. Utjecaj tehnologije hranidbe na hematološke pokazatelje kod bikova cika i simentalske pasmine. **Veterinarski arhiv**, v. 85, n. 2, p. 227–234, 2015.
- KNOWLES, T.G.; EDWARDS, J.E.; BAZELEY, K.J.; BROWN, S. N.; BUTTERWORTH, A.; WARRISS, R.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. **Veterinary Record**, v.147, n.1, p. 593-598, 2000.
- MAHAFFEY, E.A. Quality control, teste validity, and reference values. In: LATIMER, K. S; MAHAFFEY, E. A.; PRASSE, K. W. **Duncan & Prasse's Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology**. 4 ed.; Ames: Iowa State Press, 2003. p. 331-342.
- MIRANDA, D. A. **Perfil metabólico e desempenho de bezerros holandeses alimentados com diferentes quantidades de sucedâneo de leite e concentrado de diferentes granulometrias**. 2013. 97 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- MIRZADEH, K.H.; TABATABAEI, S.; BOJARPOUR, M.; MAMOEI, M. Comparative study of hematological parameters according strain, age, sex, physiological status and season in iranian cattle. **Journal of Animal and Veterinary Advances**. v.9, n. 16, p. 2123-2127, 2010.
- MOHRI, M.; SHARIFI, K.; EIDI, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. **Research in Veterinary Science**, v. 83, n. 1, p. 30–39, 2007.

- NETO, J. B. P. **Hemogramas de bovinos (*bos taurus*) sadios da raça curraleiro de diferentes idades, machos e fêmeas, gestantes e não gestantes**. 2004. 81f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.
- NOVO, S. M. F.; FREITAS, R. L.; SILVA, C. P. C.; BALDACIM, V. A. P.; BACCILLI, C.C.; REIS, J.F.; HAGIWARA, M.K.; GOMES, V. Adaptação hematológica de bezerras Holandesas durante o período neonatal. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 52, n. 3, p. 212–216, 2015.
- PAES, P. R. O.; VELOSO, L.B.; SANTOS, L.P.H.; FACURY FILHO, E.J.; CARVALHO, A.U.; CARNEIRO, R.A.; LEME, F.O.P.; SILVA, N.A.M. Cytology of the bone marrow of the first six weeks of life of Holstein cattle. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 499–502, 2011.
- RENGIFO, S. A.; SILVA, R.A.; BOTTEON, R.C.C.M.; BOTTEON, P.T.L. Hemogram and auxiliary serum biochemistry in neonatal crossbred calves and disease occurrence. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 993–997, 2010.
- ROLAND, L.; DRILLICH, M.; IWERSEN, M. Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 26, n.5, p.592-598, 2014.
- VAN WYK, I. C.; GODDARD, A.; BRONSVOORT, B. M. DE C.; COETZER, J. A. W.; BOOTH. C.; HANOTTE, O.; JENNINGS, A.; KIARA, H.; MASHEGO. P.; MULLER, C.; PRETORIUS, G.; POOLE, E.J.; THUMBI, S.M.; TOYE, P.G.; WOOLDHOUSE, M.E.J.; PENZHORN, B.L. Hematological profile of East African short-horn zebu calves from birth to 51 weeks of age. **Comparative Clinical Pathology**, v. 22, n. 5, p. 1029–1036, 2013.
- WOOD, D.; QUIROZ-ROCHA, G. Normal Hematology of Cattle. In: DOUGLAS, J.; WEISS, K.; WARDROP. J. **Schalm's Veterinary Hematology**. 6 ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2010. p. 829-837.

Tabela 1: Valores médios e desvios padrão do eritrograma de bezerros da raça Senepol do nascimento até 240 dias de idade, Uberlândia, MG.

Parâmetros		Idade (dias)									
		7	15	30	60	90	120	150	180	210	240
He (x10 ⁶ / µL)	Me	7,72 ^d	9,06 ^{b,c}	10,03 ^{a,b}	11,18 ^a	10,04 ^{a,b}	9,17 ^{b,c}	9,05 ^{b,c}	8,16 ^{c,d}	8,20 ^{c,d}	8,20 ^{b,c}
	DP	1,15	1,64	1,35	1,44	2,08	2,22	1,86	2,09	2,00	1,57
Hb (g/dL)	Me	9,82 ^d	11,34 ^{a,b,c}	11,95 ^{a,b,c}	12,45 ^a	11,54 ^{a,b,c}	11,33 ^{a,b,c}	11,54 ^{a,b,c}	10,93 ^{c,d}	11,27 ^{b,c}	12,11 ^{a,b}
	DP	1,37	1,56	1,43	1,51	1,76	1,40	1,51	1,58	1,56	1,40
Ht (%)	Me	31,14 ^d	36,08 ^{a,b,c}	38,42 ^{a,b}	40,03 ^a	36,54 ^{a,b,c}	35,16 ^{b,c,d}	35,31 ^{b,c}	33,35 ^{c,d}	33,93 ^{c,d}	36,96 ^{a,b,c}
	DP	4,79	5,02	4,92	5,00	5,86	4,87	4,73	5,00	4,91	4,87
VCM (fL)	Me	40,35 ^a	40,53 ^a	38,37 ^{a,b}	36,05 ^b	36,95 ^b	39,73 ^{a,b}	39,76 ^{a,b}	42,46 ^a	42,99 ^a	40,22 ^a
	DP	2,65	3,84	2,37	1,84	3,98	7,10	4,85	8,82	8,14	4,01
CHCM (g/dL)	Me	31,57 ^b	31,45 ^b	31,15 ^b	31,00 ^b	31,63 ^b	32,30 ^{a,b}	32,59 ^a	32,80 ^a	33,23 ^a	32,87 ^a
	DP	1,03	0,97	0,87	1,07	1,31	1,21	1,13	1,19	0,97	1,23
RDW (%)	Me	22,48 ^c	24,46 ^{a,b,c}	24,95 ^a	24,56 ^{a,b}	26,03 ^a	25,52 ^a	26,00 ^a	25,60 ^{a,b}	25,05 ^{a,b,c}	22,84 ^{b,c}
	DP	2,93	3,05	2,66	1,94	5,11	4,50	4,41	5,35	4,40	1,97

He (hemácias); Hb (hemoglobina); Ht (hematócrito); VCM (volume corpuscular médio); CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média); RDW (red cell distribution width)), Teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

Tabela 2: Valores médios e desvios padrão do leucograma de bezerros da raça Senepol do nascimento até 240 dias de idade, Uberlândia, MG.

Parâmetros		Idade (dias)									
(x10 ³ /μL)		7	15	30	60	90	120	150	180	210	240
Leuc	Me	11,12 ^b	11,23 ^b	12,97 ^{a,b}	11,55 ^b	13,31 ^{a,b}	13,43 ^{a,b}	14,24 ^a	13,43 ^{a,b}	13,85 ^{a,b}	12,79 ^{a,b}
totais	DP	2,26	3,29	3,17	3,35	3,96	3,54	4,20	3,25	4,26	3,65
Neutro	Me	0,30 ^a	0,36 ^{a,b}	0,26 ^{a,b,c}	0,16 ^{a,b,c}	0,12 ^c	0,13 ^{b,c}	0,15 ^{a,b,c}	0,16 ^{a,b,c}	0,28 ^{a,b,c}	0,30 ^{a,b,c}
bast	DP	0,28	0,50	0,34	0,18	0,16	0,19	0,23	0,23	0,46	0,45
Neutro	Me	5,30 ^a	4,68 ^{a,b}	5,28 ^a	3,18 ^b	3,93 ^{a,b}	3,44 ^b	3,74 ^b	3,44 ^b	3,80 ^b	3,49 ^b
seg	DP	2,35	2,74	2,58	1,54	2,07	1,68	2,11	1,59	2,46	1,87
Neutro	Me	5,60 ^a	5,05 ^{a,b,c}	5,54 ^{a,b}	3,34 ^c	4,06 ^{b,c}	3,57 ^c	3,90 ^c	3,60 ^c	4,08 ^c	3,80 ^c
totais	DP	2,37	2,84	2,80	1,60	2,12	1,77	2,21	1,72	2,73	2,13
Eos.	Me	0,05 ^{a,b,c}	0,04 ^c	0,12 ^{a,b,c}	0,11 ^{a,b,c}	0,15 ^{a,b,c}	0,08 ^{a,b,c}	0,08 ^{a,b,c}	0,14 ^{a,b,c}	0,16 ^{a,b,c}	0,25 ^a
	DP	0,08	0,07	0,17	0,23	0,60	0,11	0,14	0,19	0,21	0,34
Bas.	Me	0,01 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
	DP	0,05	0,01	0,03	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
Mon.	Me	0,54 ^a	0,45 ^a	0,51 ^a	0,49 ^a	0,38 ^a	0,43 ^a	0,51 ^a	0,48 ^a	0,64 ^a	0,48 ^a
	DP	0,33	0,36	0,39	0,36	0,32	0,31	0,40	0,35	0,45	0,36
Linf.	Me	4,92 ^c	5,69 ^{d,e}	6,79 ^{c,d}	7,61 ^{b,c}	8,81 ^{a,b,c}	9,33 ^{a,b}	9,75 ^a	9,20 ^{a,b}	8,96 ^{a,b}	8,26 ^{a,b,c}
	DP	1,60	1,51	2,10	2,25	3,05	2,53	2,80	2,33	2,13	2,32

Leuc totais (leucócitos totais); Neutro bast (neutrófilo bastonete); Neutro seg (neutrófilo segmentado); Eos (eosinófilo); Bas (basófilo); Mon (monócitos); Linf (linfócitos), Teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

Tabela 3: Valores médios e desvios padrão do plaquetograma de bezerros da raça Senepol do nascimento até 240 dias de idade, Uberlândia, MG.

Parâmetros		Idade (dias)									
		7	15	30	60	90	120	150	180	210	240
Plaq (x10 ³ /μL)	Me	668,95 ^{a,b,c}	781,00 ^a	740,43 ^{a,b}	672,43 ^{a,b,c}	574,26 ^{c,d}	519,76 ^d	572,17 ^{c,d}	490,59 ^d	524,62 ^{c,d}	583,05 ^{b,c,d}
	DP	223,92	236,83	224,06	214,94	261,86	312,23	321,08	277,77	219,12	218,08
VPM (fL)	Me	6,49 ^a	6,15 ^{c,d,e}	6,03 ^e	5,96 ^{d,e}	6,22 ^{a,b,c,d,e}	6,38 ^{a,b,c,d,e}	6,42 ^{a,b,c}	6,43 ^{a,b,c,d}	6,45 ^{a,b,c}	6,43 ^{a,b,c,d}
	DP	0,37	0,34	0,25	0,41	0,39	0,41	0,30	0,43	0,48	0,44

Plaq (plaquetas); VPM (volume plaquetário médio), Teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

CAPÍTULO 3

INFLUÊNCIA DO SEXO E FAIXA ETÁRIA NOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS SÉRICOS DE BEZERROS DA RAÇA SENEPOL DO NASCIMENTO ATÉ O DESMAME

INFLUENCE OF SEX AND AGE ON SERUM BIOCHEMICAL MARKERS OF THE SENEPOL BREED CALVES FROM BIRTH TO WEANING

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência de fatores sexuais e etários nos parâmetros bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até desmame. Foram utilizados 42 bezerros da raça Senepol (18 fêmeas e 24 machos), provenientes de inseminação artificial e transferência de embrião. Os animais foram acompanhados da primeira semana de vida até 240 dias de idade. Foi realizado em cada animal dez (10) coletas de sangue durante os seguintes períodos: de 1 até 7 dias de idade, aos 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 e aos 240 dias de idade (desmame). Coletaram-se em cada período 4mL de sangue de cada animal por venopunção da jugular externa em tubo estéril com gel separador e ativador de coágulo para obtenção do soro. As amostras foram processadas em analisador automático multicanal ChemWell, previamente calibrado com calibra H e aferido com soro controle universal qualitol H. Para análise estatística foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), para testar a diferença entre as faixas etárias analisadas, e o teste Mann-Whitney ($p < 0,05$) para avaliar a diferença entre os sexos nos diferentes períodos. Verificou-se influência da faixa etária em todos os parâmetros bioquímicos séricos avaliados ($p < 0,05$), e em relação a comparação entre machos e fêmeas, houve diferença estatística ($p < 0,05$) somente para CK. Concluiu-se existir influência da idade e do sexo nos valores dos parâmetros bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame.

Palavras chave: Perfil bioquímico. Bovinos. Idade. *Bos taurus*

ABSTRAT

The objective of this study was to evaluate the influence of sex and age factors in serum biochemical parameters of the Senepol breed calves from birth to weaning. 42 calves of the Senepol breed were used (18 females and 24 males), coming from artificial insemination and embryo transfer. The animals were accompanied from the first week of life up to 240 days old. Ten (10) blood samples were obtained from every animal during the following periods: from 1 to 7, 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 and 240 days of age (weaning). We collected four ml of blood from each animal in each period from the external

jugular venipuncture in sterile tubes with separator gel and clot activator to obtain the serum. The samples were processed in automatic multichannel Analyzer ChemWell, previously calibrated with Calibra H and benchmarked with universal control serum qualitrol H. For statistical analysis we used the Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$), to test the difference between the age groups, and the Mann-Whitney test ($p < 0.05$) to assess the difference between the sexes in the different periods. We verified the influence of age on serum biochemical parameters evaluated ($p < 0.05$). Regarding the comparison between males and females, there was statistical difference ($p < 0.05$) only for CK. We concluded that there is influence of age and gender on the values of serum biochemical parameters of the Senepol breed calves from birth to weaning.

Keywords: Biochemical profile. Bovines. Age. *Bos taurus*

INTRODUÇÃO

Investir em tecnologia é o caminho mais seguro para atender às exigências de um mercado cada vez mais competitivo e a raça Senepol vem se destacando por sua genética, adaptabilidade ao clima tropical refletindo positivamente na pecuária de corte quando utilizada para aumentar, de maneira rápida e eficiente, a produtividade e competitividade brasileira. Por este motivo, há um grande interesse nos resultados apresentado à campo devido essa facilidade de adaptação, pois a raça está sendo cada vez mais utilizada nos programas de cruzamento industrial (ABCBS, 2015).

Não adianta ter animais geneticamente superiores, se não houver condições nutricionais e sanitárias para que esta superioridade se manifeste. A adoção de um manejo nutricional e sanitário adequado e específico para cada situação é imprescindível para a obtenção de um nível de produção economicamente viável, e para isso os bezerros devem primeiro se adaptar ao ambiente, a nutrição e mudanças inerentes a fase de crescimento (idade) (BLUM; HAMMON, 2000).

Madureira et al. (2013) afirmam que animais de diferentes raças, idade, sexo e local de criação possuem necessidades nutricionais, energéticas e metabólicas diversas. Essas refletem em alterações bioquímicas, além das enfermidades que acometem os animais e mudanças provocadas pelo processo de adaptação ao ambiente.

Portanto, configura-se de suma importância a correta identificação destas alterações, embasada principalmente nos valores de referência determinados para cada espécie, o que torna os exames laboratoriais auxiliares no diagnóstico das doenças e prevenção de prejuízos econômicos que estas eventualmente possam causar.

Na literatura consultada é bastante restrito os dados de valores bioquímicos de bezerros da raça Senepol, em especial com períodos prolongados de acompanhamento. A maioria das informações

disponíveis concentra-se em períodos curtos e com diversas raças e ambientes, focando basicamente nos primeiros meses de vida, e quando realizado é limitado o número de análises.

Observando esta lacuna, propôs-se a realizar este estudo para conhecer alterações fisiológicas específicas no perfil bioquímico sérico de bezerros da raça Senepol, frente aos desafios ambientais e mudanças na faixa etária. Além disso é possível direcionar tratamentos veterinários mais específicos e eficazes, considerando a capacidade de resposta e adaptação destes animais.

Objetivou-se avaliar a influência de fatores sexuais e etários nos parâmetros bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até 240 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Palma da babilônia localizada a 40 km do município de Uberlândia, altitude de 739 metros, 19°02'51,2" S, 48°34'15,3" W, clima tropical Aw, com temperatura média anual de 21.5 °C e 1479 mm de pluviosidade média anual.

Foram utilizados 42 bezerros da raça Senepol (18 fêmeas e 24 machos), escolhidos aleatoriamente com idade 1 a 7 dias, provenientes de inseminação artificial e transferência de embrião, os quais foram acompanhados até 240 dias de idade. Foi certificado que todos os animais receberam colostro suficiente logo após o nascimento e o peso variou de 40 kg até 300 kg, do início ao final do experimento.

Nesse período, os animais receberam acompanhamento veterinário e foram submetidos a vacinações e vermifugações conforme o protocolo preconizado na propriedade. A partir dos 4 meses, os animais receberam em piquete separado das mães, suplementação alimentar (*creep feeding*). Esta é composta por ração comercial peletizada (Gadotec 18), contendo 18% de proteína bruta, vitaminas (dentre elas as do complexo B) e minerais.

Foi realizado em cada animal dez (10) coletas de sangue durante os seguintes períodos: de 1 até 7 dias de idade, aos 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 e aos 240 dias de idade (desmame). Em cada momento foram coletados 4mL de sangue por venopunção da jugular externa em tubo estéril com gel separador e ativador de coágulo.

Após as coletas, as amostras de sangue foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório Clínico Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram centrifugadas a 720 x g por cinco minutos para obtenção do soro. O soro obtido foi transferido em alíquotas para microtubos (ependorf). Realizou-se então as análises bioquímicas em analisador automático multicanal ChemWell (Awareness Technology Inc., Palm City, FL, USA), utilizando os kits comerciais da Labtest Diagnostica®. O analisador foi previamente calibrado com calibra H e aferido com soro controle universal qualitol H, ambos produzidos pela Labtest Diagnostica®.

Em cada amostra foram determinadas as concentrações séricas de proteínas totais (método biureto), albumina (método verde de bromocresol), creatinina (método picrato alcalino), ureia (método enzimático cinético UV), colesterol total (método cinético enzimático Trinder), triglicérides (método cinético enzimático), cálcio (método CPC cresolftaleína-complexona), fósforo (método cinético UV), ALT - alanina aminotransferase (método Cinético UV IFCC), AST - aspartato aminotransferase (método Cinético UV IFCC), fosfatase alcalina (método Cinético Optimizado), GGT - gama glutamiltransferase (método Szasz modificado), ferro (método Goodwin modificado), CK - creatina quinase (método Cinético UV - IFCC) e LDH - lactato desidrogenase (método UV Piruvato-Lactato).

O valor das globulinas foi calculado pela diferença entre albumina e proteínas totais. As relações A/G e Ca/Pi calculado pela divisão de albumina com globulinas e cálcio com fósforo, respectivamente.

Para análise estatística dos parâmetros bioquímicos avaliados utilizou-se o programa estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows (versão 20, IBM, EUA). Como os dados não apresentaram distribuição normal nem homogeneidade, aos testes de Anderson-Darling e Levene, respectivamente, optou-se por teste não paramétrico. Foi utilizado teste de Kruskal-Wallis com 5% de significância para testar a diferença entre as faixas etárias analisadas e o teste de Mann-Whitney (5% de significância) para avaliar a diferença entres os sexos (macho e fêmea).

Utilizou-se do programa da Microsoft Excel® 2010, para construção das representações gráficas (Box-plots) dos parâmetros bioquímicos avaliados. O experimento seguiu os princípios éticos da experimentação animal, com aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia, conforme protocolo 030/2015.

RESULTADOS

Na comparação dos valores dos parâmetros bioquímicos séricos dos bezerros da raça Senepol entre as faixas etárias estudadas, observou-se diferença estatística em todos os parâmetros avaliados ($p < 0,05$),

Os valores de proteínas totais diminuíram até 60 dias, com seu maior valor aos 7 dias, diferindo de 30 a 120 dias e 240 dias como mostra a Figura 1. O menor valor de albumina foi aos 7 dias, aumentando significativamente com a idade (Figura 2). Comportamento inverso ocorreu com as globulinas (Figura 3), cujo maior valor foi aos 7 dias, diminuindo significativamente até 120 dias de idade, aumentando até 210 dias, e aos 240 dias diminuiu consideravelmente. Assim como albumina, a relação A/G aumentou com idade, tendo seu maior valor aos 60 dias de idade (Figura 4), pois neste período a albumina teve seu maior valor e a globulina o menor. Então, conforme a albumina aumenta e a globulina diminui, a relação A/G tende a aumentar.

A fosfatase alcalina (Figura 5) diminuiu consideravelmente com a idade, com pico de concentração aos 7 dias de idade, que foi diferente estatisticamente dos dias 120 até 240 dias, e semelhante nos demais. Da mesma forma, GGT (Figuras 6 e 7) diminuiu significativamente com a idade,

tendo seu pico de concentração aos 7 dias. Apresentou queda drástica a partir de 15 dias de idade e voltou a normalidade somente aos 240 dias de idade, uma vez que o valor de GGT aos 7 dias foi semelhante apenas aos 15 dias, e diferiu dos demais.

Os valores de ALT (Figura 8) apresentaram uma variação constante, porém aos 150 dias teve seu maior valor, além de ser igual aos 7 a 15, 90 a 120 e 180 a 210 dias de idade. Já AST (Figura 9) tem um aumento dos 7 até 150 dias de idade, com posterior redução até 240 dias de idade, os valores de 90 a 150 dias de idade foram diferentes estatisticamente de 7 dias.

Houve um aumento significativo até 150 dias da lactato desidrogenase (Figura 10), o qual apresentou diferença de 7 a 90 dias, 210 e 240 dias de idade. Os valores de CK aumentaram significativamente até 60 dias, depois diminuiu até 240 dias, diferindo significativamente de 60 a 150 dias de idade (Figura 11).

Apesar dos valores de creatinina diminuírem com a idade, aos 7 e 240 dias foram iguais estatisticamente (Figura 12), o mesmo comportamento incluiu a ureia (Figura 13), porém o primeiro e o último período diferiram entre si. Houve um aumento de triglicérides até 60 dias, seguido de uma redução significativa aos 150 dias (Figura 14). O colesterol total (Figura 15) aumentou até 90 dias de idade diminuindo significativamente aos 180 dias.

O cálcio diminuiu significativamente aos 150 dias com relação aos 7 dias (Figura 16), entretanto o menor valor apresentado foi aos 180. O fósforo dos 7 a 90 dias diferiu estatisticamente dos valores de 180 e 240 dias, diminuindo, portanto, com a idade (Figura 17). Da mesma forma que cálcio e fósforo oscilaram durante o período experimental, a relação Ca/Pi (Figura 18) também oscilou, porém como o fósforo teve o menor valor aos 240 dias, a relação aumentou significativamente em relação aos 15,30,60,90,150,180 e 210 dias de idade.

Os valores de ferro sérico diminuíram significativamente aos 240 dias (Figura 19), sendo semelhante apenas aos 210 dias de idade.

Comparado os valores dos parâmetros bioquímicos séricos avaliados entre machos e fêmeas, observou-se diferença significativa apenas para a enzima CK, a qual apresentou valores significativamente maiores nas fêmeas.

DISCUSSÃO

As maiores concentrações de proteínas totais e globulinas observadas nos animais estudados aos 7 dias, em relação aos valores fisiológicos para a espécie Kaneko et al. (2008), são decorrentes da ingestão de colostro rico em imunoglobulinas maternas. Ao nascimento os bezerros apresentam baixas concentrações de proteínas totais, pois as concentrações destas no soro estão relacionados com a quantidade e a hora da ingestão do colostro (LEAL et al., 2003; RENGIFO et al.; 2010).

No nascimento, os níveis de proteína no soro da maioria dos animais são bastante baixos devido a quantidades mínimas de imunoglobulinas e albumina. Modificações na concentração proteínas totais

1 podem resultar de variações nas concentrações de albumina, globulinas ou ambas. Um aumento da
2 concentração de albumina ou imunoglobulina, no entanto, nem sempre produzem aumentos detectáveis
3 na concentração de proteínas totais (THRALL et al., 2015).

4 Segundo Mohri et al. (2007), os níveis de proteínas totais apresentaram diferenças significativas
5 nos dias 14, 28, 42, 56 e 70 em comparação com 24-48 horas, afirmaram também haver diminuição
6 significativa no dia 14, permanecendo estável até os 42 dias, seguido de aumento até os 84 dias, neste
7 trabalho a diferença foi a partir de 30 até 120 e 240 dias de idade.

8 Os resultados deste trabalho corroboram com os pesquisadores Nagy et al. (2014) e Tóthová et
9 al. (2014), que também encontraram diferença estatística nas concentrações séricas de proteína total em
10 todo o período analisado (de 15 dias a 6 meses de idade) e (de 7 dias a 5 meses), respectivamente, porém
11 diverge dos últimos autores quando afirmam que a média de proteínas é maior em bezerros mais velhos
12 do que em mais jovens.

13 Em estudo anterior Piccione et al. (2009), não observaram variações nas concentrações séricas de
14 proteínas totais durante o período neonatal (até 30 dias), diferentemente neste estudo as concentrações
15 aos 30 dias diferiram estatisticamente dos 7 e 15 dias de idade.

16 O aumento de proteínas totais aos 150 dias, concomitante com aumento de globulinas, é atribuído
17 provavelmente ao contato com patógenos. Delfino et al. (2014) demonstraram em seu experimento com
18 bezerros Senepol aumento de globulinas séricas aos 120 dias, decorrente do período pós vacinação.

19 Tendência semelhante para o comportamento das globulinas foi relatado por Mohri et al. (2007),
20 no qual as médias de globulinas diminuíram significativamente até os 42 dias de idade e depois
21 aumentaram até aos 84 dias. Verificaram valores de globulinas abaixo dos valores de referência para
22 bovinos adultos, exceto na primeira amostragem (24-48 horas), uma vez que os resultados encontrados
23 neste estudo contradizem com os autores mencionados.

24 Segundo Mohri et al. (2007), o perfil decrescente nas concentrações séricas de proteína total e
25 globulinas após a primeira semana de vida dos bezerros, pode ser atribuída à degradação de
26 imunoglobulinas absorvidas do colostro.

27 As concentrações séricas de albumina neste trabalho foram crescentes em função dos períodos
28 avaliados e está relacionada com a quantidade de proteína ingerida na dieta, portanto, baixas
29 concentrações de albumina podem ser indicativas de déficit proteico na alimentação do animal, o que
30 não ocorreu no presente trabalho, assim como afirmaram (AZEVEDO et al., 2014).

31 Nagy et al. (2014) afirmaram que concentrações mais elevadas de proteínas em bezerros mais
32 velhos (5 a 6 meses), podem ser em consequência de uma nutrição adequada, refletindo também em
33 concentrações absolutas de albumina maiores.

34 O aumento da albumina com a idade reflete parcialmente a síntese hepática e pode ter sido
35 auxiliado pelo acréscimo gradativo na ingestão de volumoso e concentrados, assim como mencionado
36 por Delfino et al. (2014). O aumento observado não ultrapassou o limite de referência para a espécie
37 contradizendo de referência, contradizendo Zanker et al. (2001), que encontraram valores acima do

1 intervalo de referência após 60 dias de idade. Mohri et al. (2007), relataram que o aumento de albumina
2 com a idade seria uma forma de compensar a diminuição da pressão osmótica, decorrente do declínio
3 das concentrações de globulinas.

4 Concentrações menores de albumina após o nascimento e aumento até 150 dias de idade é
5 semelhante ao estudo Knowles et al. (2000), porém encontraram aumento até os 80 dias. Variações
6 parecidas nas concentrações de albumina em bezerros durante curto período após o nascimento foram
7 relatados por outros pesquisadores (BERTONI et al. 2009; OSORIO et al. 2013). Os resultados deste
8 estudo condizem com Nagy et al. (2014), que encontraram diferença significativa ($p < 0,05$) para
9 albumina nos diferentes grupos etários, diferindo de Tóthová et al. (2014), que não encontraram
10 diferença significativa com relação a idade (7 dias até 5 meses) para albumina em bezerros.

11 A relação A/G aumentou com a idade, diferente do relatado por Tóthová et al. (2014), que não
12 encontraram diferença estatística. Conforme aumenta os valores de albumina, a relação também
13 aumenta.

14 A diferença significativa com relação a idade para fosfatase alcalina, assim como observaram
15 outros pesquisadores (MOHRI et al., 2007; DELFINO et al., 2014) e o maior valor encontrado aos 7
16 dias é devido a absorção da enzima pelo colostro, uma vez que este contém altas concentrações de FA
17 (BLUM; HAMMON, 2000). Em animais jovens, a atividade da enzima é duas a três vezes maiores que
18 nos animais adultos, esta variação é decorrente da grande quantidade de isoenzimas ósseas da FA,
19 liberadas na corrente sanguínea dos animais em fase de crescimento (LECHOWSKI, 1996). Delfino et
20 al. (2014), em pesquisa desenvolvida com a raça Senepol encontraram maior valor para esta enzima do
21 nascimento até 15 dias de idade.

22 Mohri et al. (2007) encontraram concentrações de fosfatase alcalina acima dos valores de
23 referência em bezerros da raça Holandesa do nascimento até 84 dias, porém neste estudo a partir de 15
24 dias os valores já se encontravam dentro da normalidade para a espécie.

25 Os valores de GGT diferiram com a idade, assim como relataram Delfino et al. (2014) estudando
26 bezerros da mesma raça de animais (Senepol). O aumento de aproximadamente 50 vezes da atividade
27 sérica da enzima GGT observado aos 7 dias nos bezerros da raça Senepol, em relação aos valores de
28 referência (KANEKO et al., 2008), é devido a ingestão de colostro rico nesta enzima conforme afirmam
29 outros pesquisadores (FAGLIARI et al., 1996; ZANKER et al., 2001; BENESI et al., 2003; LEAL et
30 al., 2003; GOMES et al., 2010).

31 Somente aos 240 dias que os valores séricos de GGT voltaram aos limites normais e segundo
32 Ježek et al. (2006), a atividade de GGT diminui até 12 semanas para os limites fisiológicos para bovino
33 adulto, porém em seu experimento essa concentração caiu com 6 semanas.

34 Apesar das variações significativas nas concentrações séricas das enzimas AST e ALT nos
35 bezerros deste estudo, como verificado por outros pesquisadores (SILVA et al., 2013; PÉREZ-SANTOS
36 et al., 2015), seus valores mantiveram dentro do intervalo de referência (KANEKO et al., 2008). Valores
37 baixos da ALT na semana do nascimento, indicam a ocorrência de baixa exigência hepática em animais

1 recém-nascidos e que aumenta com a idade (SILVA et al., 2013). Alterações nos valores de ALT pode
2 ser resultante do aumento da permeabilidade da membrana do hepatócito decorrente de injúrias
3 (LECHOWSKI, 1996).

4 O aumento da atividade de AST pode indicar lesões musculares e hepáticas, entretanto no atual
5 estudo permaneceu com valores normais durante todo o período experimental. De acordo com Souza et
6 al. (2014) a enzima a CK é a mais indicada para avaliar danos musculares. Ao associar valores de AST
7 e CK é possível verificar se há lesão hepática ou muscular. Quando AST está aumentada e CK com
8 valores normais, a origem é hepática, além disso, quando as duas estiveram aumentadas, junto com
9 LDH, provavelmente a origem é muscular (DAS CÃS et al., 2000).

10 No atual estudo não se verificou aumento da atividade de AST e LDH após o parto, contrariando
11 os resultados encontrados por Alvarenga et al. (2015), que observaram aumento nos valores das enzimas
12 com a idade, porém dentro dos limites fisiológicos para a espécie.

13 No presente estudo houve diferença estatística nos valores de CK com a idade, corroborando com
14 Benesi et al. (2003), Barini (2007), Miranda (2013) e Pérez-Santos et al. (2015). Valores elevados em
15 todo período estudado, indica que os animais sofreram lesões musculares, o que pode ter sido decorrente
16 do manejo e injeções intramusculares. A LDH aumenta mais lentamente que CK, porém da mesma
17 forma foi possível verificar que seu aumento foi decorrente de traumas musculares e que houve
18 alterações significativas com idade, estando de acordo com Miranda (2013), porém com concentrações
19 bem mais elevadas.

20 Os valores de creatinina em todo período analisado mantiveram dentro dos valores normais para
21 a espécie, embora diferiu estatisticamente com a idade (SILVA et al., 2013; DELFINO et al., 2014).
22 Alguns autores afirmam, que nos primeiros dias pós-parto, este metabólito pode apresentar
23 temporariamente concentrações elevadas em decorrência da lesão muscular provocada pelo parto, e
24 ainda pode correlacionar a quantidade de creatinina disponível com a massa muscular (KNOWLES et
25 al., 2000). Outros pesquisadores afirmam que a concentração sérica de creatinina também pode estar
26 relacionada com a imaturidade renal (PÉREZ-SANTOS et al., 2015).

27 Os resultados de ureia do presente estudo diferem dos obtidos por Gregory et al. (2004) que
28 relataram aumento gradativo e significativo nos valores séricos de ureia com a idade. No atual
29 experimento, observou-se aumento nas concentrações séricas de ureia aos 180 dias de idade, o que
30 certamente está relacionado com aumento da ingestão de concentrado, pois, de acordo com Benesi et al.
31 (2005) a concentração de ureia sérica tem sido empregada nos perfis metabólicos como um indicador
32 do metabolismo proteico animal.

33 A ureia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida
34 no rúmen e sua concentração sanguínea está diretamente relacionada com os níveis proteicos da ração e
35 da relação energia/proteína da dieta (DORETTO, 1996).

36 Em todo o período de estudo os níveis de triglicérides permaneceram com valores normais,
37 contudo, houve influência da idade, o que está de acordo com Pogliani (2006) ao afirmar que bezerros

1 lactentes não mantem uma constância nas concentrações séricas de triglicérides, podendo oscilar para
2 mais ou para menos. Segundo Silva et al. (2013), não existe diferença nas concentrações séricas de
3 triglicérides nas diversas fases de crescimento (1 a 6 meses).

4 Foi observado um aumento significativo nos valores de colesterol até 90 dias e redução aos 240
5 dias, contradizendo com os relatos de Barini (2007) e Delfino et al. (2014) que não observaram diferença
6 em relação ao fator etário. Essa diminuição nos valores de colesterol aos 240 dias, o qual coincidiu com
7 o desmame dos animais do presente estudo, está relacionado com uma maior concentração de colesterol
8 em animais lactentes do que em animais desmamados, conforme afirma Pogliane (2006).

9 Em estudo anterior Delfino et al. (2014) afirmam existir uma baixa concentração de colesterol
10 sérico em bezerros da raça Senepol do nascimento até 120 dias de idade, devido a uma característica
11 peculiar da raça que é a ausência de gordura entremeada na musculatura, refletindo em baixo índice de
12 colesterol no sangue destes animais. Os valores de colesterol dos animais deste estudo, de 90 a 150 dias,
13 mantiveram acima dos valores de referência.

14 O cálcio juntamente com fósforo são os minerais mais abundantes no organismo dos animais,
15 sendo responsáveis pela formação da matriz óssea bem como da sua mineralização, principalmente na
16 fase de crescimento. Por serem inversamente proporcionais, há uma compensação da disponibilidade
17 destes minerais no sangue (THRALL et al., 2015).

18 A redução significativa do cálcio sérico aos 150 dias de idade, confirma o que foi descrito por
19 outros pesquisadores (MORAES, 2011; DELFINO et al. 2014), que encontraram diferença em relação
20 a idade. Entretanto, Barini (2007) não verificou qualquer variação significativa com relação a faixa
21 etária.

22 Animais mais jovens apresentam valores mais elevados de cálcio devido ao tipo de alimentação,
23 a qual é composta basicamente de leite materno. O leite é rico neste mineral, porque exatamente na fase
24 de crescimento, o requerimento de minerais é alto devido ao crescimento ósseo, isso se confirma com
25 os estudos de Barioni (1999), que afirma existir relação do fator etário com os níveis de cálcio.

26 O fósforo também se relacionou com o fator etário, apresentando comportamento inversamente
27 proporcional com aumento da idade, assim como foi observado por Barini (2007). Comportamento
28 semelhante ao do cálcio, o fósforo apresentou valores mais altos em animais jovens, devido a ação do
29 hormônio do crescimento aumentando a absorção renal de fósforo (KANEKO et al, 2008) e da maior
30 disponibilidade deste mineral no leite (ROCHA et al., 2012). Como houve diminuição nas concentrações
31 séricas de fósforo aos 240 dias de idade, houve aumento da relação Ca/Pi.

32 Os níveis de ferro mostraram uma diminuição significativa com a idade, diferindo dos achados
33 de Knowles et al. (2000) e Egli e Blum (1998), que relataram níveis mais baixos de ferro para bezerros
34 do que os adultos, provavelmente devido as quantidades de reservas de ferro no organismo estarem
35 relacionadas com a dieta. Em estudo realizado por Mohri et al. (2007) detectaram aumento significativo
36 nos níveis de ferro desde o nascimento até aos 84 dias de idade.

O maior valor de CK para as fêmeas quando se comparou a influência do sexo, justifica-se devido ao maior esforço e dano muscular sofrido, além do menor volume muscular em relação aos machos.

CONCLUSÃO

Concluiu-se existir influência da idade e do sexo nos parâmetros bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame.

AGRADECIMENTOS

Ao proprietário dos animais que gentilmente permitiu a coleta de sangue e a concretização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS SENEPOL – ABCBS. **Características que fazem do Senepol um investimento seguro**. 2015. Disponível em: <<http://senepol.org.br/sobre-a-raca/caracteristicas/>>. Acesso em: 19 abr.2015.

ALVARENGA, E. A.; MOREIRA, G.H.F.A.; FACURY FILHO, E.J.; LEME, F.O.P.; COELHO, S.G.; MOLINA, L.R.; LIMA, J.A.M.; CARVALHO, A.U. Avaliação do perfil metabólico de vacas da raça Holandesa durante o período de transição. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 281–290, 2015.

AZEVEDO, R.A.; SOARES, A.C.M.; RUFINO, S.R.A.; BASTOS, G.A.; COLLHO, S.G.; DUARTE, E.R.; GERASEEV, L.C.; OLIVEIRA, N.J.F. Perfil sanguíneo e peso de órgãos internos de bezerros leiteiros criados em diferentes sistemas de aleitamento. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.8. p.785-790, 2014.

BARINI, A.C. **Bioquímica sérica de bovinos (*bos taurus*) sadios da raça curraleiro de diferentes idades**. 2007. 104 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

BARIONI, G. **Influência dos fatores etários e sexuais nos valores séricos de cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio em bovinos Nelore (*Bos Indicus* Linnaeus, 1758) criados na região de Botucatu, estado de São Paulo**. 1999. 89f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade

de Medicina Veterinária e Zootecnia “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

BENESI, F. J.; COELHO, C. S.; LEAL, M.L.R.; MIRANDOLA, R. M.S LISBOA, J. A.N, Parâmetros bioquímicos para avaliação da função renal e do equilíbrio hidroeletrolítico em bezerras sadias, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 4, p. 291–298, 2005.

BENESI, F. J.; LEAL, M.L.R.; LISBOA, J. A.N.; COELHO, C. S.; MIRANDOLA, R. M.S. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função hepática em bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 311–317, 2003.

BERTONI, G.; FERRARI, A.; GUBBIOTTI, A.; TREVISI, E. Blood indices calves: relationship with mother values and changes in the first days of life. **Italian Journal of Animal Science**, v. 8, n. 2. SUP, p. 595-597, 2009.

BLUM, J. W.; HAMMON, H. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. **Livestock Production Science**, Physiological, Genetic and Nutritional Aspects of Tissue Growth in Farm Animals. v. 66, n. 2, p. 151–159, 2000.

DAS CÃS, E. L.; ROSAURO, A. C.; SILVA, C.A.M.; BRASS, K. E. Concentração sérica das enzimas creatinoquinase, aspartato aminotransferase e dehidrogenase láctica em equinos da raça crioula. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p.1-5, 2000.

DELFINO, J. L.; BARBOSA, V. M.; GONDIM, C. C.; OLIVEIRA, P. M.; NASCIUTTI, N. R.; OLIVEIRA, R. S. B. R.; TSURUTA, S. A.; MUNDIM, A. V.; SAUT, J. P. E. Perfil bioquímico sérico de bezerros senepol nos primeiros 120 dias de idade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1341-1350, 2014.

DORETTO, J. S. **Influência do tempo e da temperatura de estocagem sobre a estabilidade de alguns constituintes do soro sanguíneo de bovinos**. 1996. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias Veterinárias da UNESP, Jaboticabal, 1996.

EGLI, C. P.; BLUM, J. W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmentaler calves held in a cow-calf operation. **Zentralblatt Für Veterinärmedizin. Reihe A**, v. 45, n. 2, p. 99–118, 1998.

FAGLIARI, J. J.; OLIVEIRA, E. C.; PEGORER, M. F.; FERRANTE JÚNIOR, L. C.; CAMPOS FILHO, E. Relação entre o nível sérico de gamaglobulinas e as atividades de gama glutamil transferase, fosfatase alcalina e aspartato aminotransferase de bezerros recém-nascidos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, n.2, p.105-112, 1996.

GOMES, V.; MADUREIRA, K. M.; BLAGITZ, M. G.; GALDINO, J. VANTIM, G.; BENESI, F.J. Valores de referência e influência do fator etário sobre os parâmetros bioquímicos utilizados para avaliação da função hepática de bubalinos híbridos da raça Murrah. **Ars Veterinária**, v.26, n.3, p.128-131, 2010.

GREGORY, L.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; D'ANGELINO, J.L.; BENESI F.J.; DE ARAÚJO, W.P.; BIRGEL, E.H. Valores de referência dos teores séricos da ureia e creatinina em bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo. Influência dos fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos. **Arquivo do Instituto de Biologia**, v. 71, n. 3, p. 339–345, 2004.

JEŽEK, J.; KLOPČIČ, M.; KLINKON, M. Influence of age on biochemical parameters in calves. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, v. 50, n.2, p. 211–214, 2006.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6. Ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916p.

KNOWLES, T.G.; EDWARDS, J.E.; BAZELEY, K.J.; BROWN, S. N.; BUTTERWORTH, A.; WARRISS, R.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. **Veterinary Record**, v. 147, n. 21, p- 593-598, 2000.

LEAL, M. L. R.; BENESI, F. J.; LISBÔA, J. A. N.; COELHO, C. S.; MIRANDOLA, R.M.S. Proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês pós nascimento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 2, p. 138-145, 2003.

LECHOWSKI, R. Changes in the profile of liver enzymes in newborn calves induced by experimental, subclinical acidosis in pregnant cows and osmotic diarrhoea. **Veterinary research communications**, v. 20, n. 4, p. 351–365, 1996.

MADUREIRA, K. M.; GOMES, V.; BARCELOS, B.; ZANI, B.H.; SHECAIRA, C.L; BACCILI, C.C.; BENESI, F.J. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 811–816, 2013.

- MIRANDA, D.P. **Perfil metabólico e desempenho de bezerros holandeses alimentados com diferentes quantidades de sucedâneo de leite e concentrado de diferentes granulometrias**. 2013. 97 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- MOHRI, M.; SHARIFI, K.; EIDI, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. **Research in Veterinary Science**, v. 83, n. 1, p. 30–39, 2007.
- MORAES, D. V. **Perfil bioquímico sérico de bezerros mestiços durante o primeiro ano de vida**. 2011. 40 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Universidade federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.
- NAGY, O.; TÓTHOVÁ, C.; KOVÁČ, G. Age-related changes in the concentrations of serum proteins in calves. **Journal of Applied Animal Research**, v. 42, n. 4, p. 451–458, 2014.
- OSORIO, J.S.; TREVISI, E.; BALLOU, M.A.; BERTONI, G.; DRACKLEY, J.K.; LOOR, J.J. Effect of the level of maternal energy intake prepartum on immunometabolic markers, polymorphonuclear leukocyte function, and neutrophil gene network expression in neonatal Holstein heifer calves. **Journal of Dairy Science**, v.96 n.6, p. 3573-3587, 2013.
- PÉREZ-SANTOS, M.; CASTILLO, C.; HERNANDEZ, J.; ABUELO, A. Biochemical variables from Holstein-Friesian calves older than one week are comparable to those obtained from adult animals of stable metabolic status on the same farm. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 44, n. 1, p. 145–151, 2015.
- PICCIONE, G.; CASELLA, S.; GIANNETTO, C.; VAZZANA, I.; NIUTTA, P.P. GIUDICE, E. Influence of age on profile of serum proteins in the calf. **Acta veterinaria**, v. 59, n. 4, p. 413–422, 2009.
- POGLIANI, F. C. **Valores de referência e influência dos fatores etários, sexuais e da gestação no lipidograma de bovinos da raça Holandesa, criados no Estado de São Paulo**. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

- 1 RENGIFO, S. A.; SILVA, R.A.; BOTTEON, R.C.C.M.; BOTTEON, P.T.L. Hemogram and auxiliary
2 serum biochemistry in neonatal crossbred calves and disease occurrence. **Arquivo Brasileiro de**
3 **Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 993–997, 2010.
- 4
- 5 ROCHA, T. G.; NOCITI, R. P.; SAMPAIO, A. A. M.; FAGLIARI, J. J. Passive immunity transfer and
6 serum constituents of crossbred calves. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 6,
7 p. 515-522, 2012.
- 8
- 9 SILVA, M. C. A.; MUNDIM, A.V.; MENDONÇA, G.A.; MORAES, D.V.; BUENO, J.P.; SOARES,
10 D.B.; ANTUNES, M.M.; SANTOS, I.L. Perfil dos lipídios e enzimas séricas avaliadoras da função
11 hepática de bezerros em crescimento. **Veterinária Notícias**, v. 18, n. 2. SUP, p. 8-14, 2013.
- 12
- 13 SOUZA, D. F. E.; A.L.G, MONTEIRO.; DITTRICH, R.L.; SCHMIDT, E. M.S.; FERNANDES, S.R.;
14 BELTRAME, O.C. Dinâmica pré e pós-colostral de parâmetros bioquímicos em cordeiros. **Ciência**
15 **Animal Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 313–321, 2014.
- 16
- 17 THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALISSON, R.W.; CAMPBELL, T.W. Hematologia e Bioquímica
18 Clínica Veterinária. 2 ed. Roca: Rio de Janeiro, 2015. 688p.
- 19
- 20 TÓTHOVÁ, C.; NAGY, O.; KOVÁČ, G. Changes in the concentrations of serum protein fractions in
21 calves with age and nutrition. **Italian Journal of Animal Science**, v. 13, n. 1, p.107-111, 2014.
- 22
- 23 ZANKER, I.A.; HAMMON, H.M.; BLUM, J.W. Activities of γ -glutamyltransferase, alkaline
24 phosphatase and aspartate-aminotransferase in colostrum, milk and blood plasma of calves fed first
25 colostrum at 0 \pm 2, 6 \pm 7, 12 \pm 13 and 24 \pm 25 h after birth. **Journal of Veterinary Medicine Series A**,
26 v.48, n. 3, p.179-185, 2001.
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35

Figura 1. Variação da concentração sérica de proteínas totais em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

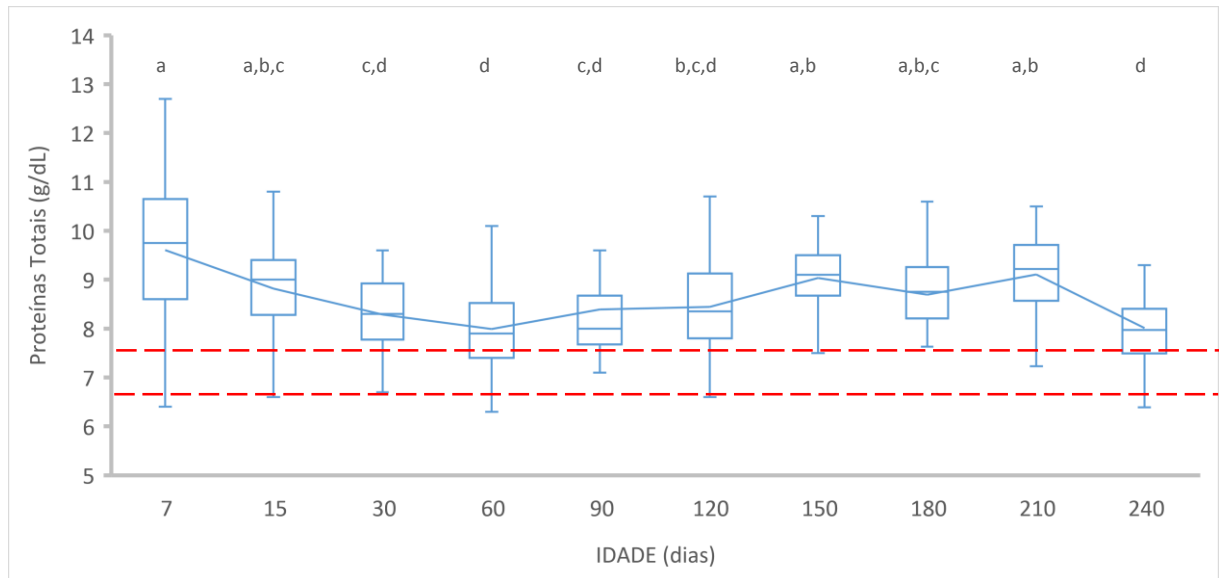


Figura 2. Variação da concentração sérica de albumina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

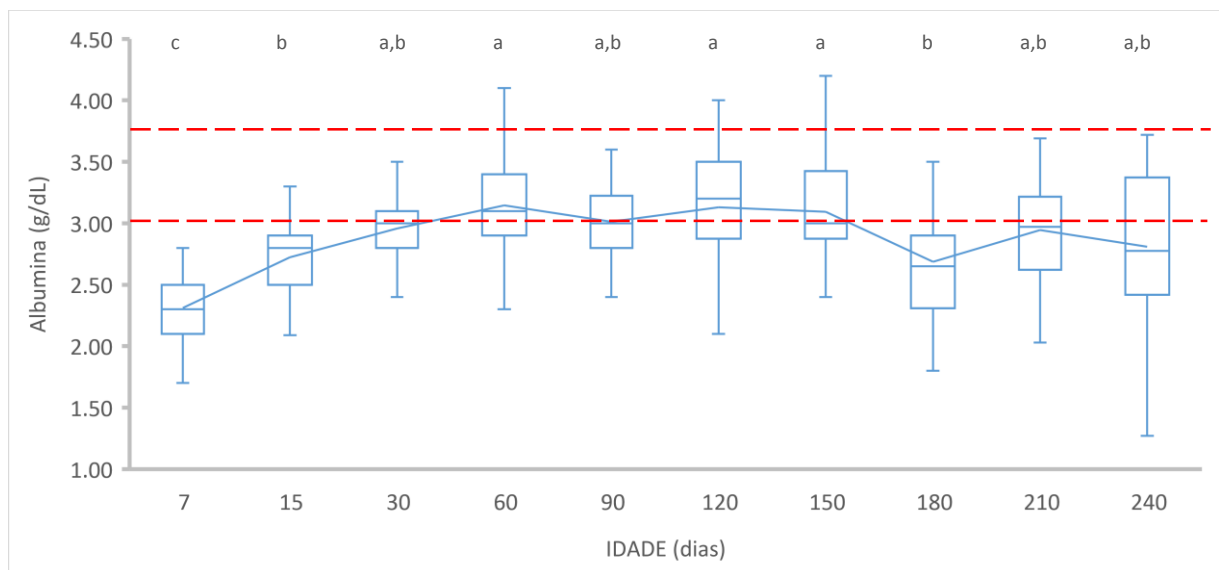


Figura 3. Variação da concentração sérica de globulinas em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

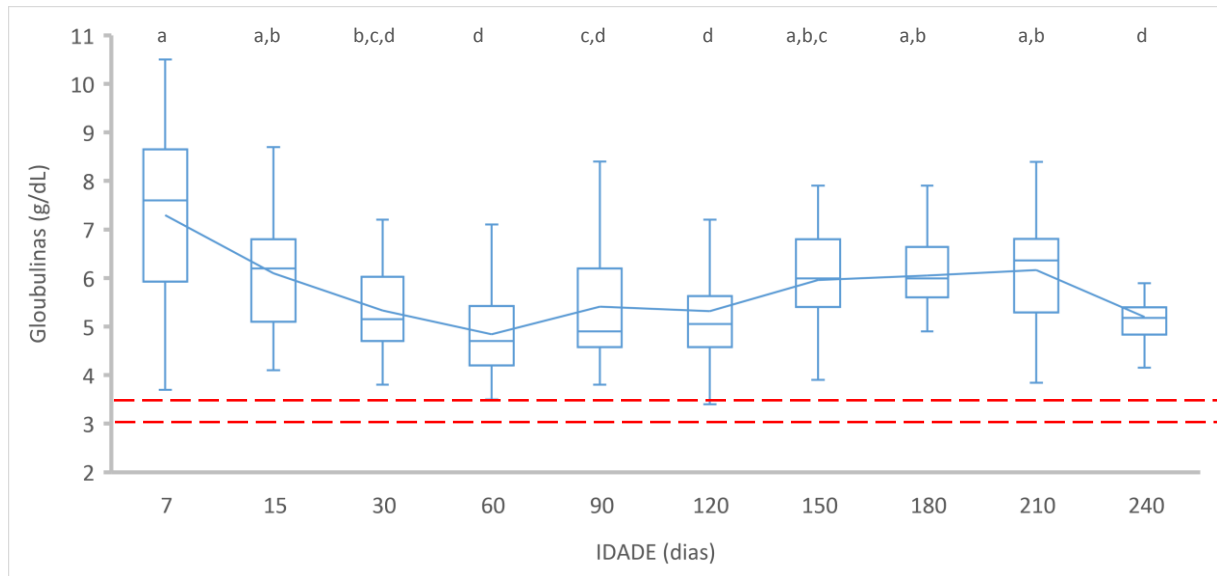


Figura 4. Variação da relação de albumina/globulina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

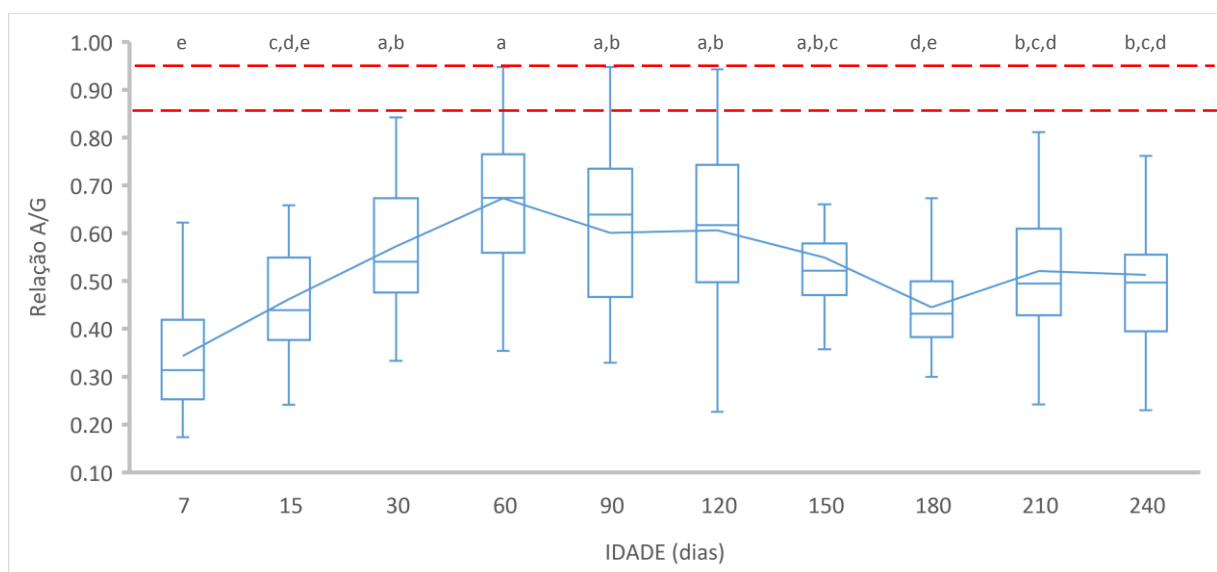


Figura 5. Variação da concentração sérica de fosfatase alcalina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

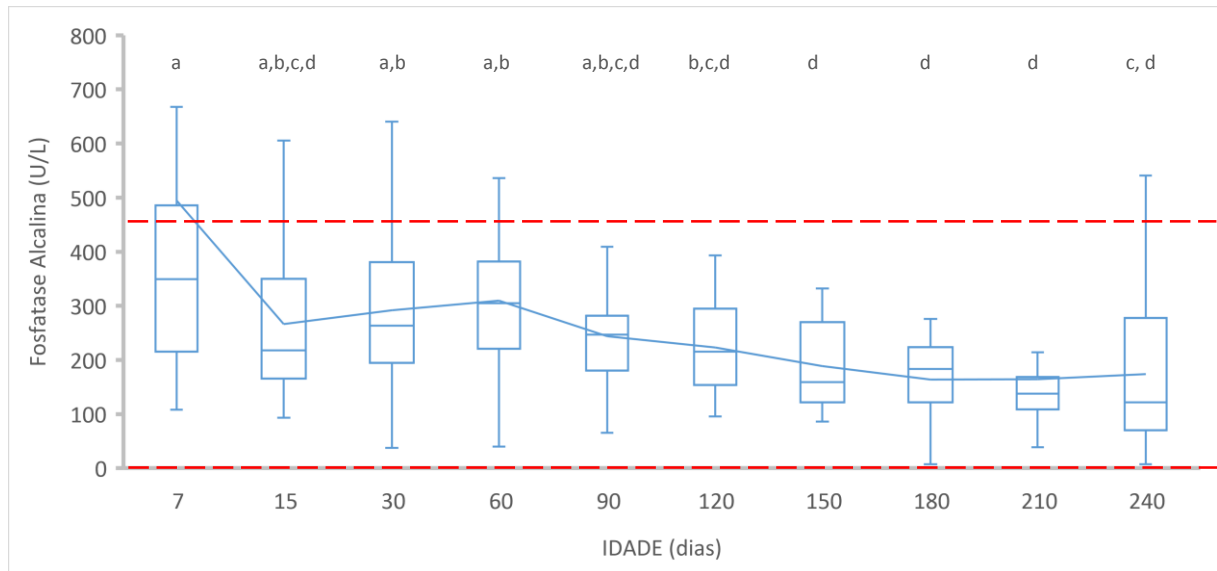
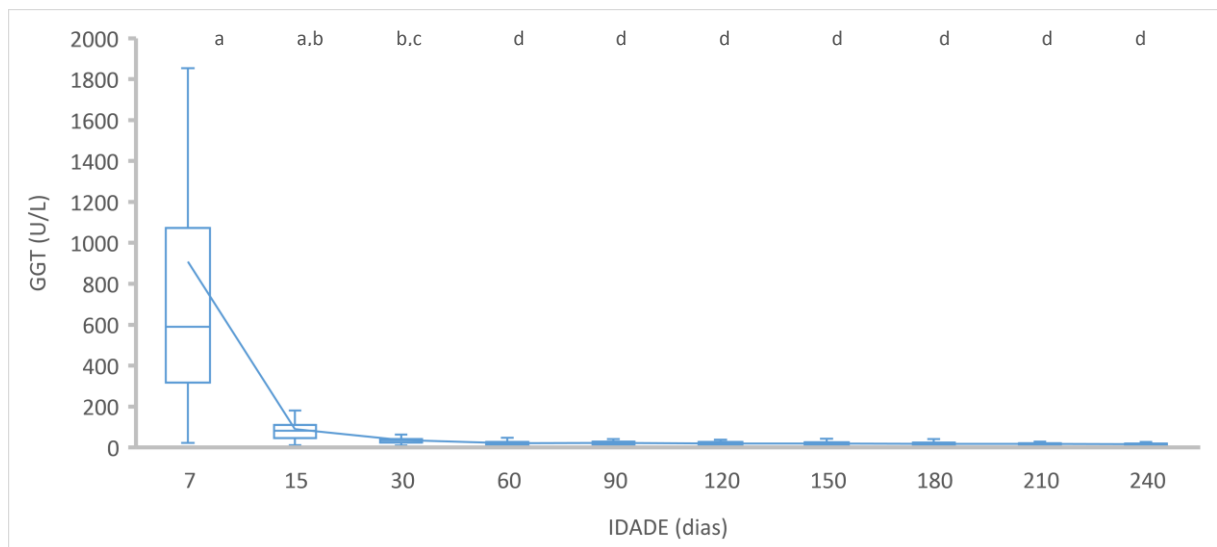
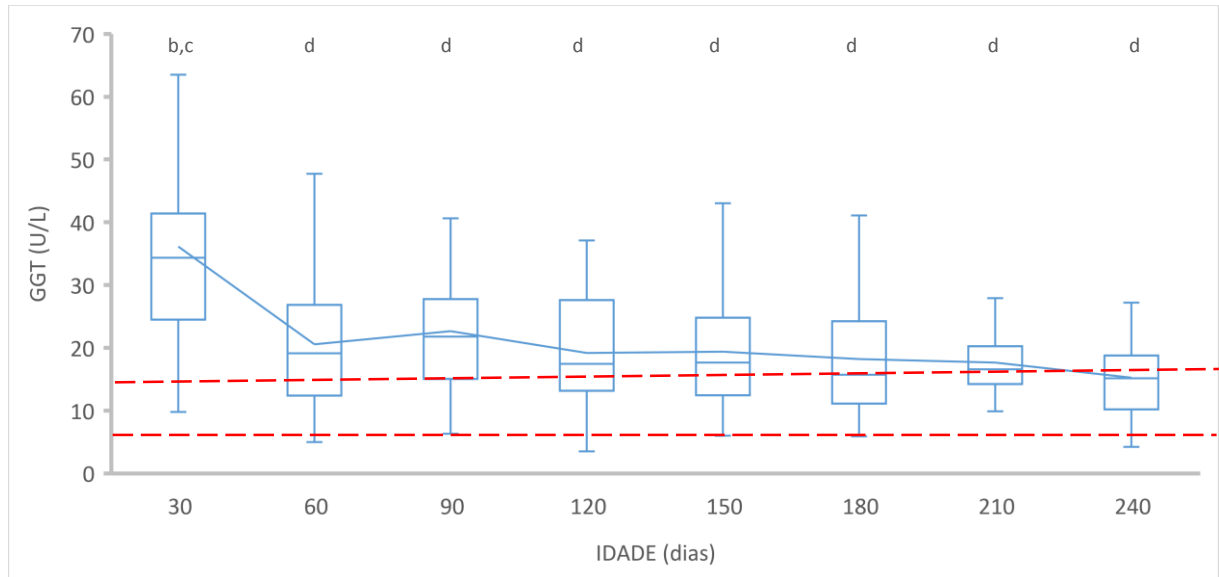


Figura 6. Variação da concentração sérica de gama glutamiltransferase em bezerros do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).



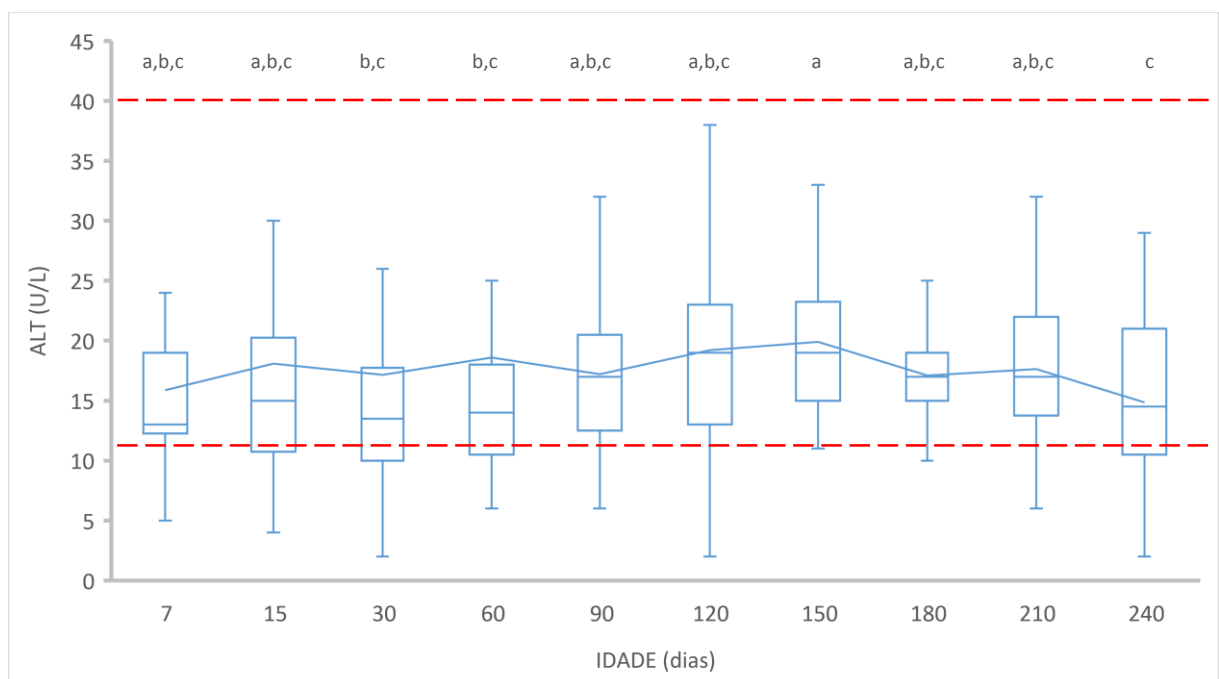
- 1 Figura 7. Variação da concentração sérica de gama-glutamilttransferase em bezerros do nascimento até
 2 o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas
 3 (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os
 4 percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua).
 5 Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).



6

7

- 8 Figura 8. Variação da concentração sérica de alanina aminotransferase em bezerros da raça Senepol do
 9 nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas
 10 linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro
 11 da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média
 12 (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).



13

Figura 9. Variação da concentração sérica de aspartato aminotransferase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

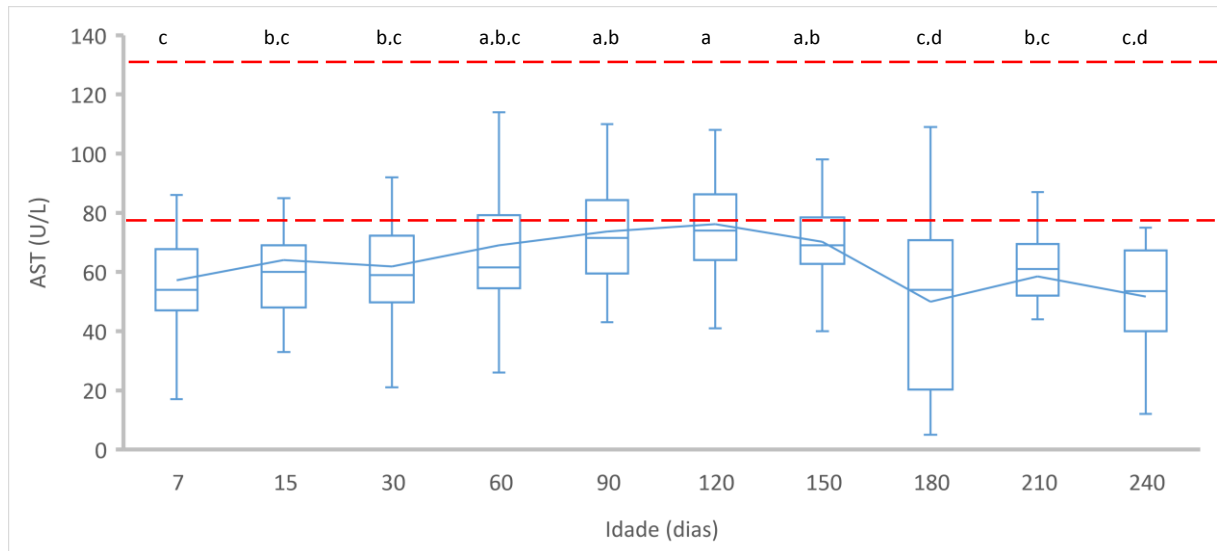


Figura 10. Variação da concentração sérica de lactato desidrogenase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

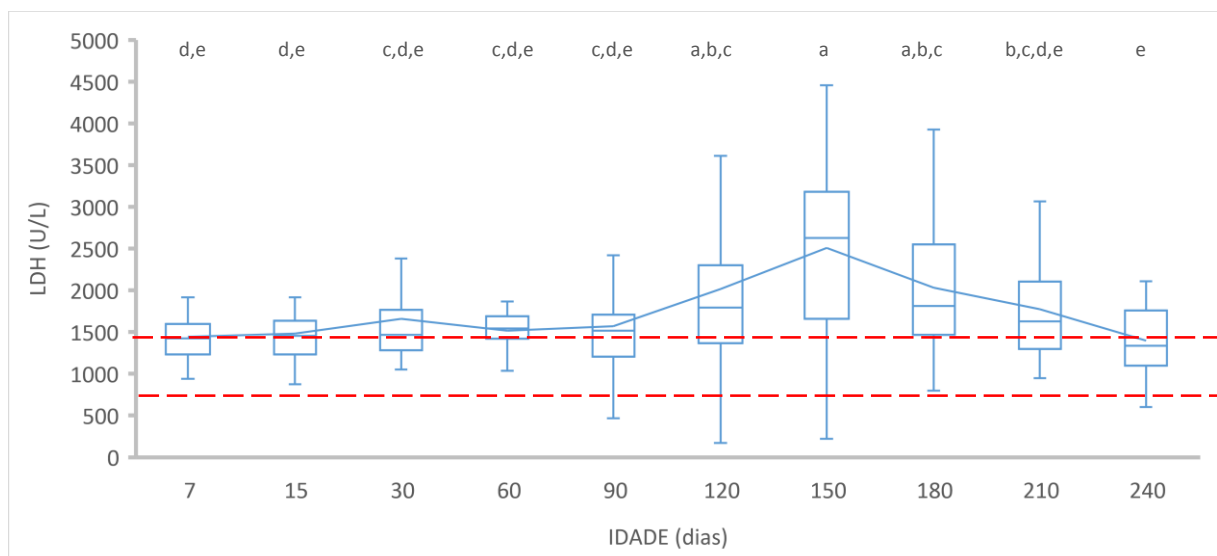


Figura 11. Variação da concentração sérica de creatina quinase em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pela linha tracejada (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha continua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

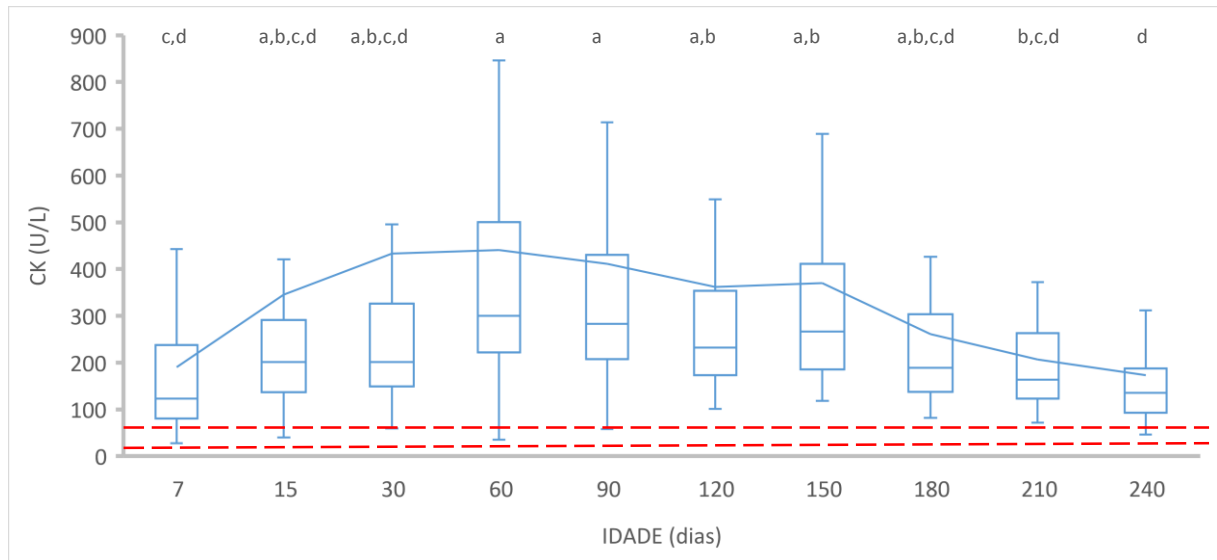


Figura 12. Variação da concentração sérica de creatinina em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha continua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

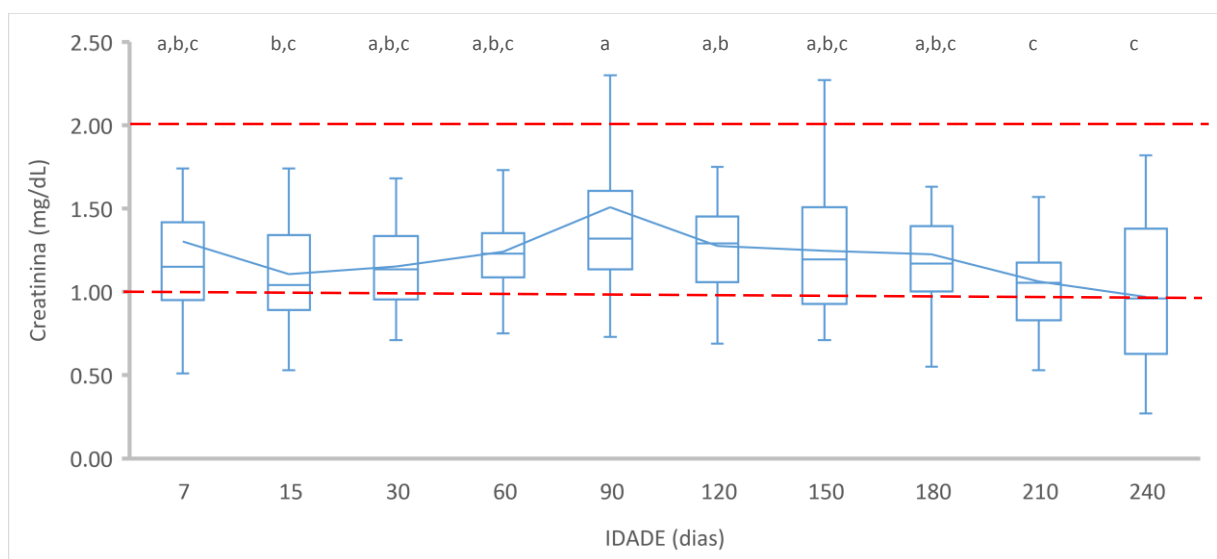


Figura 13. Variação da concentração sérica de ureia em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

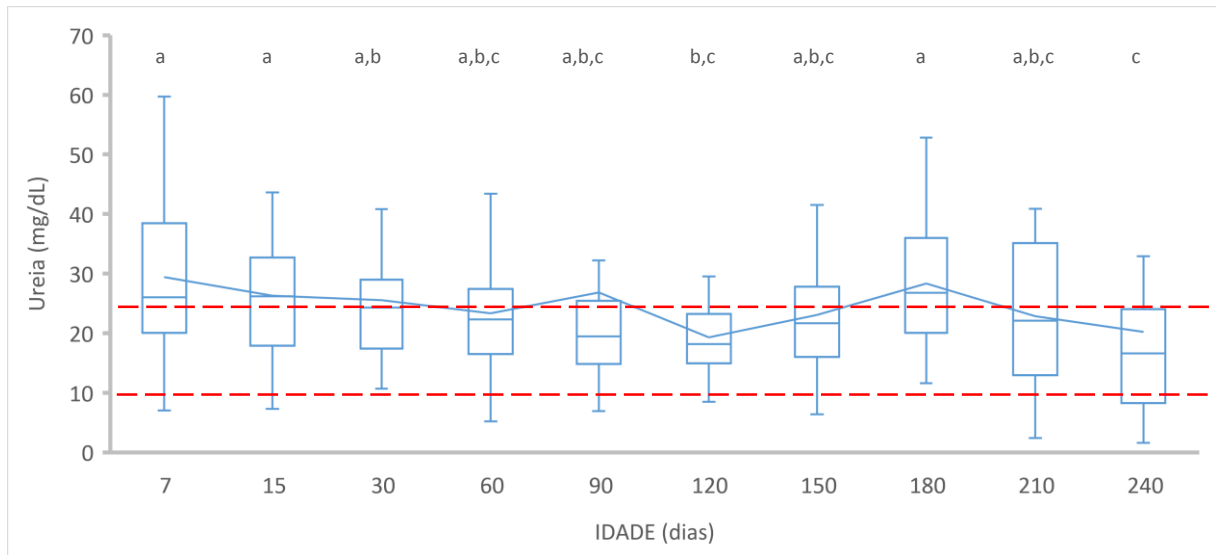


Figura 14. Variação da concentração sérica de triglicérides em bezerros da raça do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

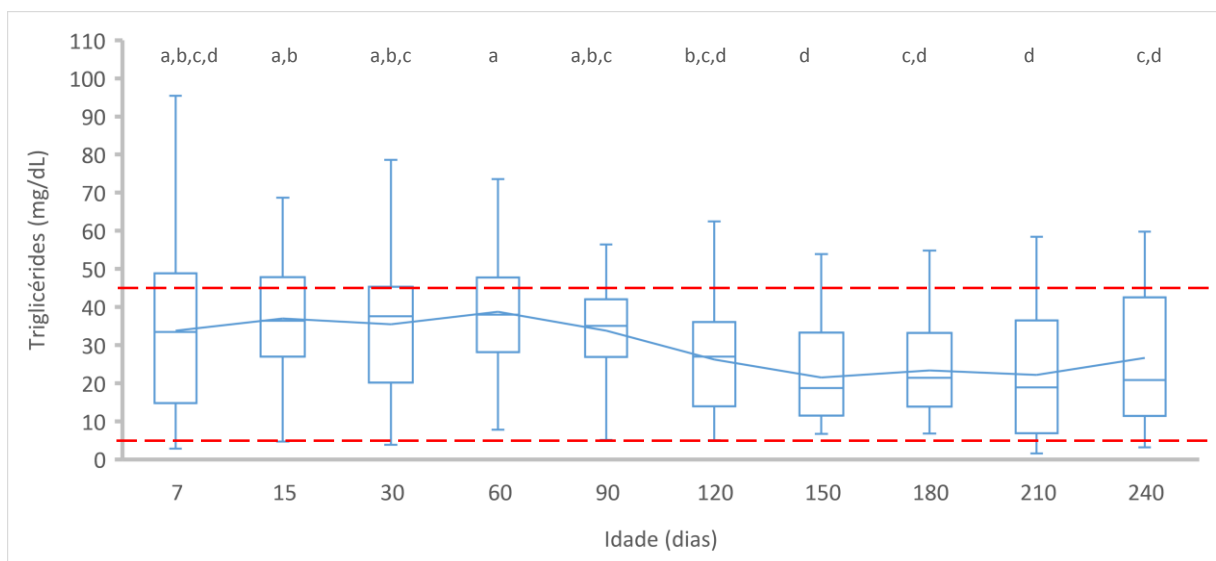


Figura 15. Variação da concentração sérica de colesterol em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

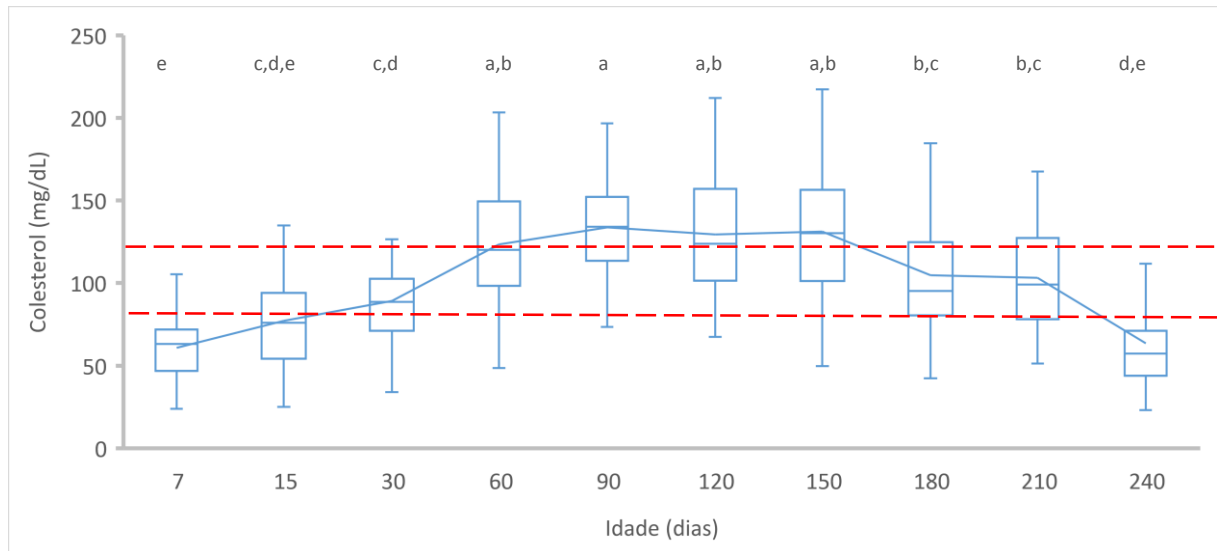


Figura 16. Variação da concentração sérica de cálcio em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

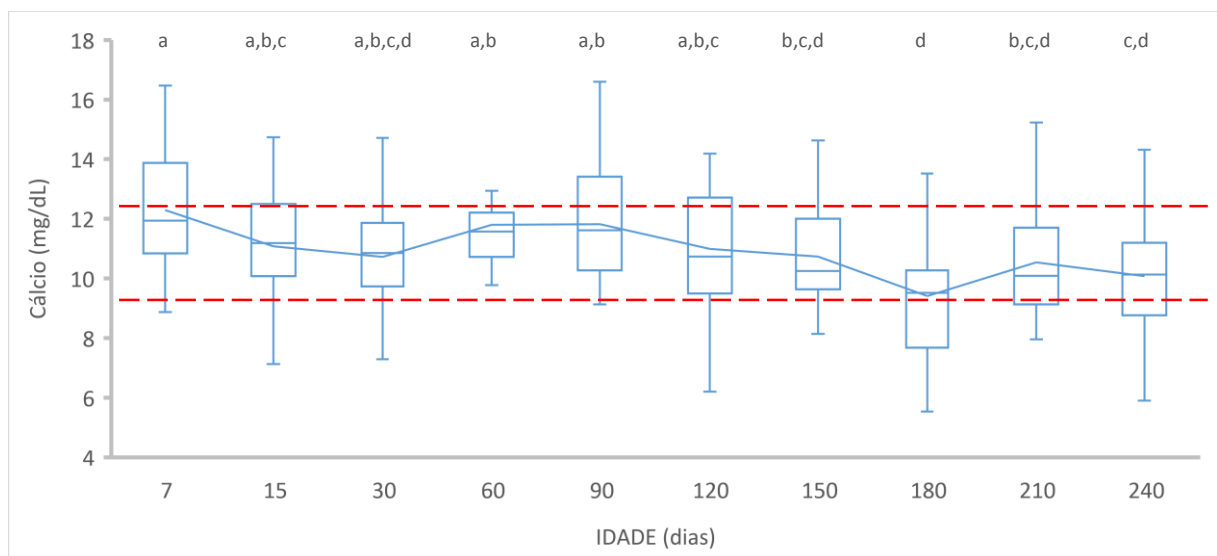


Figura 17. Variação da concentração sérica de fósforo em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEK et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

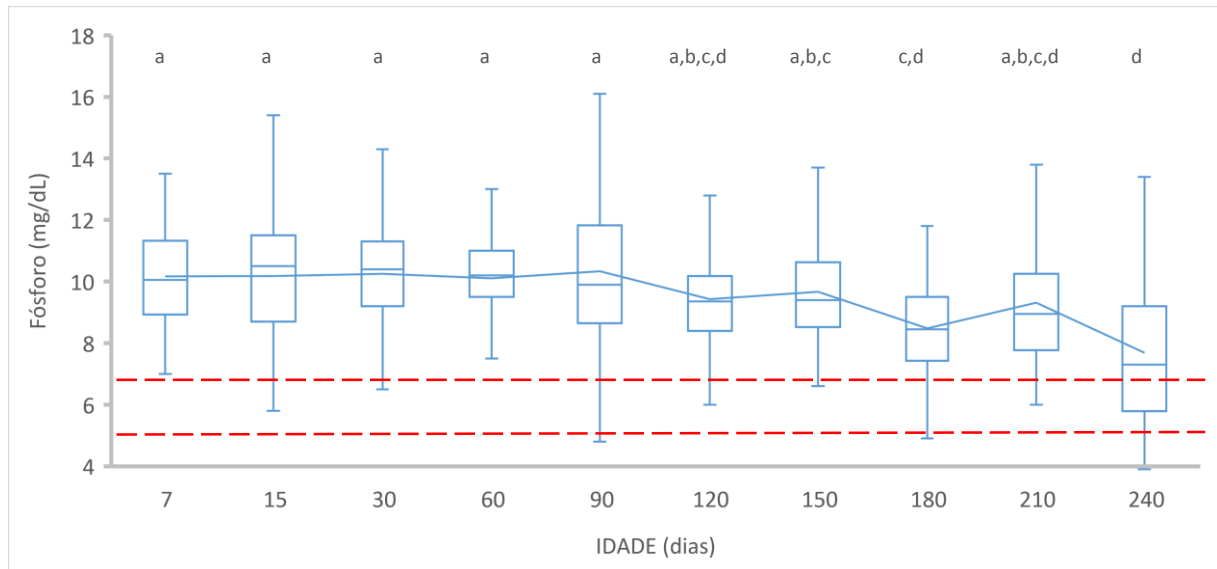


Figura 18. Variação da relação cálcio/fósforo em bezerros da raça Senepol de do nascimento até o desmame, Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

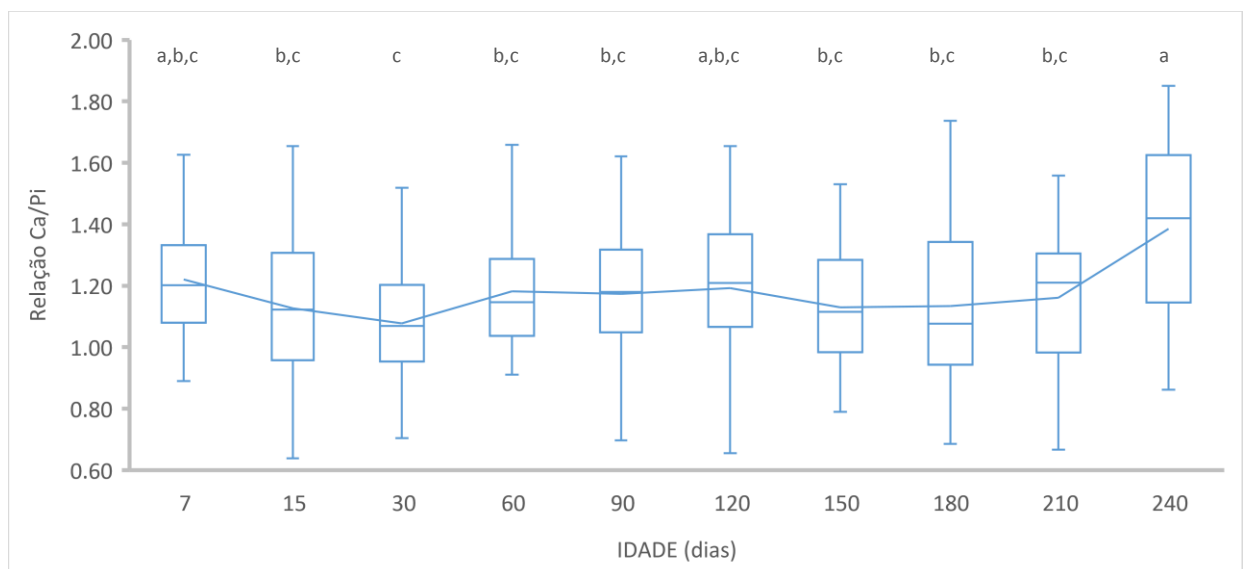
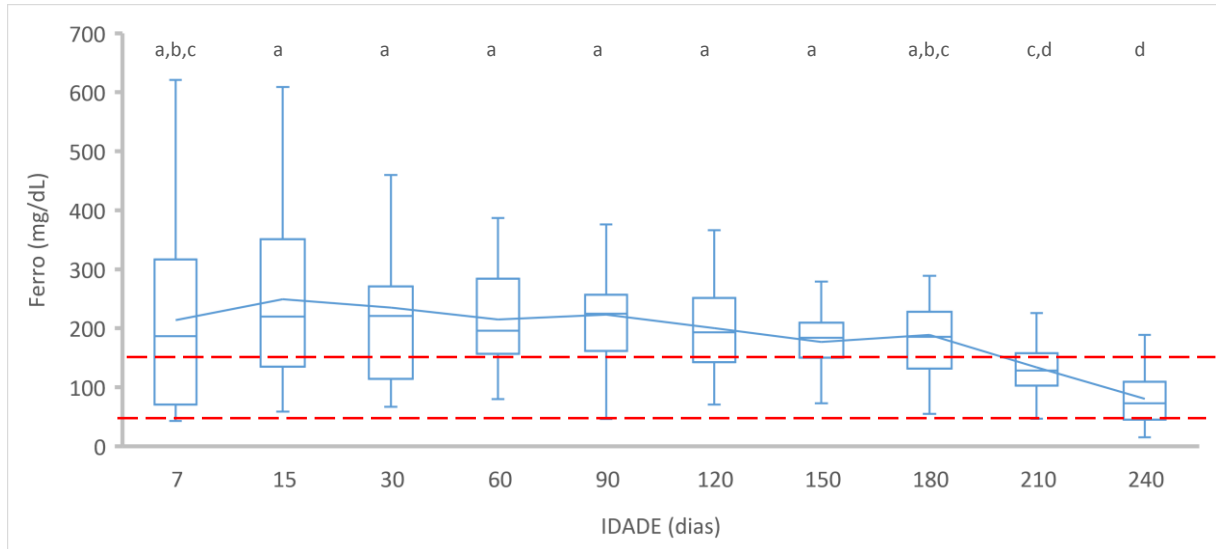


Figura 19. Variação da concentração sérica de ferro em bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame, o limite superior e inferior do intervalo de referência representado pelas linhas tracejadas (KANEKO et al., 2008), Uberlândia, MG. O gráfico mostra a mediana (linha dentro da caixa), os percentis 25 e 75 (box), valor mínimo e máximo nas extremidades e evolução da média (linha contínua). Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).



ANEXO A - Certificado de aprovação do CEAU - UFU

Universidade Federal de Uberlândia

– Comissão de Ética na Utilização de Animais –

**CERTIFICADO**

Certificamos que o protocolo para uso de animais em experimentação nº 030/15, sobre o projeto de pesquisa intitulado “Influência de fatores sexuais e etários nos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame”, sob a responsabilidade do **Prof. Dr. Antonio Vicente Mundim** está de acordo com os princípios éticos na experimentação animal conforme regulamentações do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA) e foi **APROVADO** pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) – UFU em reunião de **24 de abril de 2015**.

(We certify that the protocol nº 030/15, about “Influência de fatores sexuais e etários nos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de bezerros da raça Senepol do nascimento até o desmame” agrees with the ETHICAL PRINCIPLES ON ANIMAL RESEARCH as regulations of National Advice of Control and Animal Experimentation (CONCEA) and approved by Ethics Commission on Use of Animals (CEUA) – Federal University of Uberlândia in 24/04/2015).

Uberlândia, 27 de abril de 2015.

Prof. Dr. César Augusto Garcia
Coordenador da CEUA/UFU

ANEXO B - Normas de Publicação da Revista Semina: Ciências Agrárias

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente traduzidos para o inglês.

PARA A ÁREA DE VETERINÁRIA

Categorias dos Trabalhos

a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso, as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus formatos originais (JPEG, TIF, etc) em “Docs Supl.” na página de submissão. Não serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

Observação: Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar fonte menor (Times New Roman 10).

Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

Ex: Fonte: IBGE (2014), ou Source: IBGE (2014).

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em

ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. Material e Métodos... *Áreas de estudo...1. Área rural...2. Área urbana*).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. Título do trabalho, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. Resumo e Palavras-chave: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. Introdução: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. Material e Métodos: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. Resultados e Discussão: Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos.
6. Conclusões: Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.
7. Agradecimentos: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.